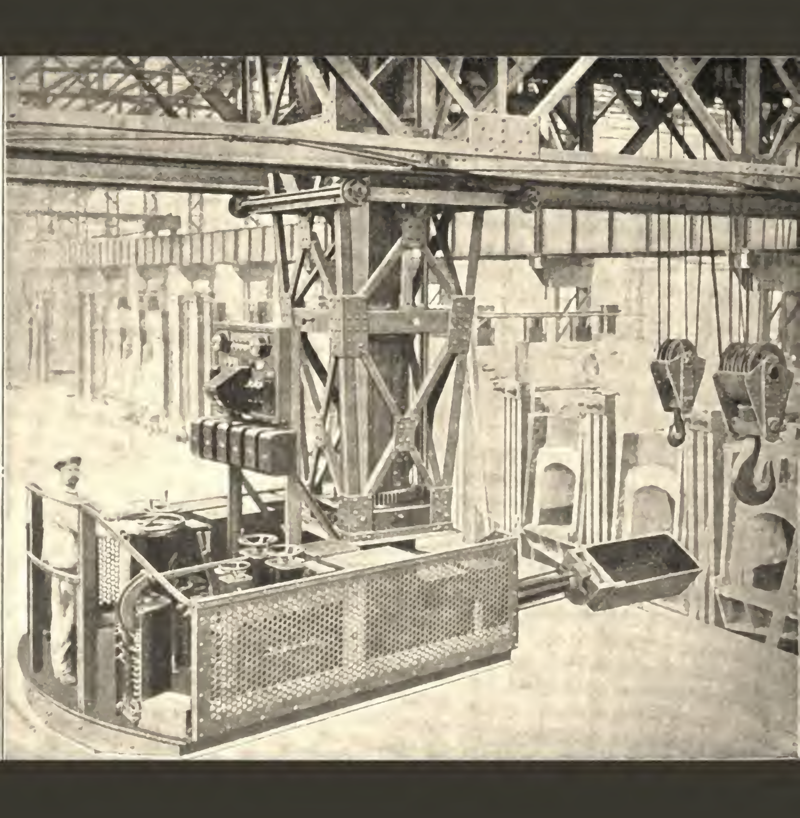
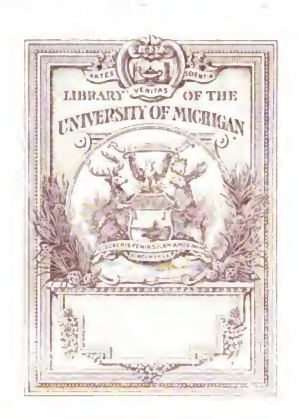
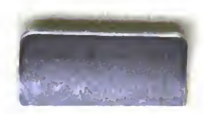


Stahl und Eisen


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN




STAHL UND EISEN.
Zeitschrift
für das
deutsche Eisenhüttenwesen.
Redigiert von
Dr.-Ing. E. Schrödter, und Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.
26. Jahrgang 1906.
Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.
2. Halbjahr. Heft 13—24.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXVI. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Zweites Halbjahr 1906, Nr. 13 bis 24.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Klasse 1. Aufbereitung.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

Klasse 82. Trocknerei.

Patente der Vereinigten Staaten.

V. Industrielle Rundschau.

(Hier sind nur Firmen aufgeführt; die Sachtitel finden sich im Sachverzeichnis.)

VI. Tafelverzeichnis.



Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 14. | 15. Juli 1906. | 26. Jahrgang.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule, Aachen.

Vergleichende Untersuchungen von rheinisch-westfälischem Gießerei- und Hochofenkoks.*

Von F. Wüst in Aachen und G. Ott in Augsburg.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Gießereikoks im Werte höher steht, als der Hochofenkoks. Die Summe, welche die Eisengießereien in Deutschland jährlich mehr für ihren Gießereikoks verwenden, als die Hochofenwerke für die entsprechende Menge Hochofenkoks, beträgt mindestens 1,2 Millionen Mark. Diese bedeutende Mehrausgabe für Koks, die für die Eisengießereien natürlich von hohem wirtschaftlichem Interesse ist, kann nur in einer vorzüglicheren Beschaffenheit des Gießereikoks ihre Berechtigung finden. Die vorliegende Arbeit bezweckt nun, durch eine möglichst vollständige Untersuchung beider Koksarten die Vorzüge des Gießereikoks festzustellen bezw. überhaupt einen Vergleich zwischen beiden Koksarten zu ziehen.

Als Untersuchungsmaterial lagen vor: 36 Sorten von Hochofenwerken eingelieferter Hochofenkoks, 26 Sorten von Eisengießereien eingelieferter Gießereikoks. Dabei stammen 17 Sorten von Hochofen- und Gießereikoks von denselben, die übrigen dagegen von verschiedenen Zechen.

Bei den Untersuchungen wurden folgende Bestimmungen ausgeführt: 1. Aschebestimmung; 2. Schwefelbestimmung; 3. Phosphorbestimmung; 4. Brennwertbestimmung; 5. Bestimmung des anscheinenden spezifischen Gewichtes; 6. Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes; 7. Berechnung der Porosität; 8. Bestimmung der Druckfestigkeit; 9. Bestimmung des Glühverlustes im Kohlensäurestrom.

1. Die Aschebestimmung wurde in bekannter Weise ausgeführt, indem bei 120° C. getrocknete Substanz im Platinschälchen im Muffelofen 1½ Stunden geglüht wurde.

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, daß unter sämtlichen Sorten Hochofenkoks der Aschegehalt zwischen 6,74 % (bei Nr. 10) und 14,30 % (bei Nr. 27) schwankt. Der durchschnittliche Aschegehalt beträgt 9,48 %. Unter sämtlichen Sorten Gießereikoks schwankt der Aschegehalt zwischen 7,30 % (bei Nr. 14) und 13,07 % (bei Nr. 26). Der durchschnittliche Aschegehalt beträgt 9,85 %, ist also um 0,37 % höher als beim Hochofenkoks.

2. Zur Bestimmung des Schwefels wurde die von Eschka angegebene Methode etwas modifiziert angewendet. In einem 50 mm weiten und 40 mm tiefen Porzellantiegel wurde 1 g bei 120° C. getrockneter Koks mit 2 g Magnesiamischung vermengt, der Tiegel offen in die Muffel gestellt, diese langsam auf Rotglut gebracht und

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach.

Zusammenstellung sämtlicher Resultate.

Nr.	Asche		Schwefel		Phosphor		Kohlenstoff		Brennwert		Anscheinendes spez. Gewicht		Wirkliches spez. Gewicht		In 100 ccm Koks sind enthalten: Poren		In 100 ccm Koks sind enthalten: Kokskohlenstoff		Festigkeit		Glühverlust		Nr.
	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	
1	8,70	9,86	0,96	0,94	0,019	0,021	86,89	86,80	7020	7013	0,87	0,83	1,97	2,02	56,19	59,43	43,81	40,57	139	85	2,22	3,18	1
2	8,77	10,01	0,91	0,73	0,035	0,047	87,80	85,30	7094	6892	0,92	1,02	1,84	1,87	50,33	44,60	49,67	55,40	125	178	5,33	3,28	2
3	9,16	10,94	1,50	1,50	0,019	0,021	84,50	85,54	6828	6912	0,88	0,86	1,87	1,87	52,94	57,01	47,06	42,99	87	126	2,64	5,00	3
4	9,32	9,79	1,10	1,13	0,032	0,032	86,87	86,57	7019	6995	0,89	0,93	1,80	1,92	50,54	51,56	49,46	48,44	159	115	6,01	3,61	4
5	7,92	9,15	0,78	0,93	0,020	0,022	88,39	87,54	7142	7073	0,88	0,88	1,82	1,92	49,55	53,98	50,45	46,02	141	157	1,44	2,00	5
6	7,69	8,39	0,98	0,94	0,016	0,024	89,40	87,20	7224	7046	0,88	0,81	1,86	1,85	52,92	56,12	47,08	43,88	104	62	5,52	6,13	6
7	7,23	9,14	1,04	1,01	0,013	0,018	89,35	87,36	7215	7058	0,89	0,87	1,87	1,89	52,72	53,91	47,28	46,09	104	127	4,92	3,00	7
8	10,11	10,49	0,90	1,07	0,019	0,039	85,07	86,41	6874	6984	0,93	0,92	1,89	1,94	51,04	52,45	48,96	47,55	131	160	3,79	1,56	8
9	7,11	8,94	0,89	1,05	0,015	0,018	88,50	87,80	7151	7094	0,87	0,95	1,85	1,92	52,62	50,47	47,38	49,53	103	65	8,00	2,52	9
10	6,74	9,13	0,77	0,90	0,017	0,030	89,66	87,70	7245	7085	0,84	1,01	1,72	1,94	49,46	48,03	50,54	51,97	104	93	7,17	3,31	10
11	10,15	10,19	1,11	1,32	0,024	0,021	86,70	86,60	7005	6997	0,88	0,88	1,81	1,88	51,32	54,16	48,68	45,84	139	97	6,76	3,93	11
12	10,02	11,39	1,20	1,28	0,040	0,021	86,01	84,90	6950	6860	0,91	0,02	1,85	1,91	50,80	47,01	49,20	52,99	135	194	3,72	4,52	12
13	9,78	11,92	1,52	1,58	0,018	0,021	86,15	84,20	6961	6803	0,84	0,90	1,83	1,95	53,25	53,60	46,75	46,40	116	107	8,63	6,35	13
14	9,55	7,30	1,07	1,17	0,014	0,013	86,25	90,19	6969	7288	0,94	0,90	1,89	1,89	50,12	52,25	49,88	47,75	91	134	4,00	2,30	14
15	11,10	10,10	1,37	1,06	0,020	0,028	85,93	87,12	6943	7039	0,96	0,93	1,87	1,88	67,30	50,37	32,70	49,63	110	108	6,56	5,48	15
16	9,25	10,60	0,85	1,02	0,018	0,018	87,12	85,99	7039	6948	0,89	0,91	1,92	1,93	53,57	53,21	46,43	46,79	137	113	6,25	12,38	16
17	9,59	10,11	1,12	1,26	0,032	0,020	86,80	85,49	7013	6908	0,77	0,96	1,87	1,89	59,23	49,04	40,77	50,96	122	160	4,25	4,86	17
18	9,25	11,76	1,03	0,94	0,032	0,018	85,12	84,85	6878	6856	0,93	0,90	1,72	1,97	46,04	54,49	53,96	45,51	120	149	4,00	2,02	18
19	9,92	9,56	1,00	0,96	0,026	0,019	86,50	86,44	6989	6985	0,93	0,84	1,74	1,90	46,73	56,70	53,27	43,30	155	77	4,25	5,89	19
20	9,35	9,19	1,19	1,01	0,019	0,014	87,02	87,60	7031	7078	0,88	0,98	2,00	2,00	56,65	50,97	43,35	49,03	163	118	2,52	6,00	20
21	7,94	9,07	1,10	0,93	0,027	0,037	88,53	87,58	7082	7076	0,92	0,92	1,91	1,89	54,20	51,70	45,80	48,30	85	133	4,60	4,00	21
22	10,22	8,97	1,05	0,93	0,022	0,030	85,45	87,71	6904	7087	0,94	0,80	1,91	1,96	51,27	59,08	48,73	40,92	128	87	4,02	3,21	22
23	9,80	9,45	0,99	0,94	0,018	0,016	86,95	87,39	7026	7061	0,89	0,83	1,99	1,95	54,88	57,53	45,12	42,47	200	114	4,05	8,09	23
24	12,09	8,19	1,36	0,97	0,047	0,018	84,03	88,53	6790	7153	0,97	0,89	1,91	1,93	49,47	54,02	50,53	45,98	98	121	4,09	4,06	24
25	8,93	9,31	1,19	1,32	0,017	0,016	88,02	86,83	7112	7016	0,88	0,69	1,83	1,92	49,10	62,75	50,90	37,25	153	61	9,75	5,09	25
26	9,18	13,07	1,14	1,30	0,018	0,021	87,68	83,35	7029	6735	0,85	0,84	1,93	1,92	56,18	54,62	43,82	45,38	93	73	6,81	4,20	26
27	14,30	—	1,41	—	0,042	—	81,94	—	6621	—	0,89	—	1,90	—	56,07	—	43,93	—	131	—	9,56	—	27
28	10,86	—	1,27	—	0,017	—	86,03	—	6951	—	0,95	—	1,86	—	49,40	—	50,60	—	107	—	3,22	—	28
29	9,96	—	1,40	—	0,022	—	86,07	—	6954	—	0,95	—	1,83	—	44,57	—	55,43	—	97	—	6,45	—	29
30	8,51	—	1,03	—	0,017	—	88,10	—	7118	—	0,86	—	1,88	—	53,89	—	46,11	—	178	—	5,04	—	30
31	12,71	—	0,90	—	0,031	—	84,23	—	6806	—	0,94	—	2,04	—	50,88	—	49,12	—	103	—	5,01	—	31
32	8,69	—	1,23	—	0,014	—	87,75	—	7090	—	0,92	—	1,86	—	50,86	—	49,14	—	108	—	4,44	—	32
33	10,33	—	1,13	—	0,020	—	85,45	—	6904	—	0,91	—	1,85	—	52,83	—	47,17	—	141	—	4,00	—	33
34	9,31	—	1,12	—	0,022	—	86,27	—	6971	—	0,91	—	1,92	—	38,39	—	61,61	—	185	—	3,83	—	34
35	7,53	—	1,05	—	0,019	—	89,05	—	7195	—	0,83	—	1,86	—	57,58	—	42,42	—	121	—	6,92	—	35
36	10,25	—	0,99	—	0,020	—	86,46	—	6968	—	1,00	—	1,91	—	47,81	—	52,19	—	139	—	4,00	—	36
	Mittel aus sämtlichen Werten																						
—	9,48	9,85	1,10	1,08	0,022	0,022	87,35	86,64	7058	7001	0,90	0,89	1,87	1,92	51,34	53,34	48,66	46,66	127	113	5,07	4,46	—

eine Stunde bei dieser Temperatur erhitzt. Nach dem Erkalten wurde der Tiegelinhalt, der nur gesintert war, in eine Porzellanschale gespült, mit heißem Wasser übergossen, Bromwasser zugesetzt und mit Salzsäure angesäuert. Der beim Eindampfen auf dem Wasserbad verbliebene Rückstand wurde mit einigen Tropfen Salzsäure übergossen, mit Wasser verdünnt, abfiltriert, ausgewaschen, und das Filtrat in der Siedehitze mit Chlorbarium gefällt.

Aus den erhaltenen Resultaten geht hervor, daß der Schwefelgehalt bei sämtlichen Proben Hochofenkoks zwischen 0,77 % (bei Nr. 10) und 1,52 % (bei Nr. 13) variiert, bei sämtlichen Proben Gießereikoks zwischen 0,73 % (bei Nr. 2) und 1,58 % (bei Nr. 13); ferner daß der mittlere Schwefelgehalt im ersteren Falle 1,10 %, im letzteren 1,08 % beträgt.

3. Die Phosphorbestimmung wurde auf folgende Weise ausgeführt: 0,5 g Asche wurde in einem Platintiegel mit der doppelten Menge Natrium-Kaliumkarbonat und Salpeter innig gemischt, vorsichtig angewärmt und dann so lange über dem Gebläse erhitzt, gewöhnlich 10 bis 15 Minuten, bis die Masse ruhig zu fließen anfing. Die erhaltene Schmelze wurde in Wasser gelöst, filtriert, zur Abscheidung der Kieselsäure das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salzsäure auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft und der Rückstand mit etwas Wasser und Salzsäure aufgenommen; dann wurde die Kieselsäure abfiltriert, das Filtrat auf etwa 20 ccm eingeengt, ammoniakalisch gemacht und der Ueberschuß des Ammoniaks mit Salpetersäure (25 ccm) weggenommen; alsdann wurde auf 70 ° C. erwärmt und 40 ccm Ammoniummolybdatflüssigkeit zugesetzt. Der erhaltene Niederschlag wurde auf einem gewogenen und getrockneten Filter gesammelt, mit salpeterhaltigem Wasser ausgewaschen und eine Stunde lang bei 115 ° C. im Trockenschrank belassen, dann ausgewogen.

Die in der Tabelle verzeichneten Resultate sind in Prozenten der angewandten Koksmenge angegeben. Ein Vergleich dieser Zahlen ergibt, daß der Phosphorgehalt des Hochofenkoks zwischen 0,047 % (bei Nr. 24) und 0,013 % (bei Nr. 7) schwankt und im Durchschnitt 0,022 % beträgt. Bei sämtlichen Proben Gießereikoks variiert der Phosphorgehalt zwischen 0,047 % (bei Nr. 2) und 0,013 % (bei Nr. 7) und beträgt im Mittel wie auch beim Hochofenkoks 0,022 %.

4. Da es nicht gelang, den Koks in der Mahlerschen Bombe vollständig zu verbrennen, wurden die Brennwertbestimmungen indirekt in der Weise ausgeführt, daß durch Glühen von 0,5 g Koks im Sauerstoffstrom der Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt und dieselbe gewogen wurde. Durch Multiplikation des Kohlenstoffgehaltes mit 8080 erhält man dann die in der Tabelle zusammengestellten Brennwerte.

5. Bestimmung des anscheinenden spezifischen Gewichtes. Prinzip des Verfahrens: Ein Gefäß von bekanntem Inhalt und Gewicht wird erst vollständig mit Sand gefüllt, welch letzterer aus einer ein für allemal festgesetzten Trichterhöhe und Weite zufließt. Die über den Rand des Gefäßes aufgehäufte Sandmenge wird vorsichtig abgestrichen und das Gefäß alsdann gewogen.

Sei das Eigengewicht des Gefäßes = G,
„ „ Volumen „ „ = J,
„ „ Gewicht des Gefäßes + Sand = A,

so beträgt das Alleingewicht des Sandes $S = A - G$ und sein spezifisches Gewicht $s = \frac{S}{J}$. Nun wird in dasselbe Gefäß das zu untersuchende, vorher aber bei 120 ° C. getrocknete und gewogene Koksstück eingebracht und wieder glatt bis zum Rande gefüllt. Das Gesamtgewicht des Gefäßes sei jetzt A^1, das Gewicht des Koksstückes g, so wiegt die zugeflossene Sandmenge nun $A^1 - G - g = S$, ihr Volumen $v = \frac{S}{s}$. Dieses vom Volumen J des Gefäßes abgezogen, ergibt dann den Inhalt des Koksstückes zu V, woraus sich dessen spezifisches Gewicht zu $s = \frac{g}{V}$ erhalten wird.

6. Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes. Da das Kokspulver sich im Wasser nicht vollständig zu Boden setzt, sondern sich an den Wänden des Gefäßes emporsaugt, wurde als Pyknometerflüssigkeit Schwefelkohlenstoff angewandt. Zu den Versuchen diente ein Pyknometer von etwa 30 ccm Fassungsraum, dessen Stopfen in eine feine Glasröhre mit Marke auslief. Erst auf diesem Röhrchen befand sich der Verschlußstopfen.

Die Füllung des Pyknometers geschah nun in der Art, daß erst das vorher getrocknete Kokspulver eingewogen, etwa 1 g, und dann bis zur Hälfte Schwefelkohlenstoff zulaufen gelassen wurde. Zur Entfernung etwa eingeschlossener Luft wurde nun mit einem in eine feine Spitze ausgezogenen Glasstabe tüchtig umgerührt, dann der Stopfen aufgesetzt, und durch den Hals desselben bis zur Marke Schwefelkohlenstoff aus einer Bürette zufließen gelassen, dann das kleine Stöpfchen aufgesetzt und gewogen. Schon vorher aber war das Gewicht des ohne und des nur mit Schwefelkohlenstoff gefüllten Pyknometers festgestellt worden. Das Pyknometer wurde während der Versuche nicht mit der bloßen Hand angefaßt, sondern in einer Holzform transportiert.

Die Berechnung des spezifischen Gewichts des Kokspulvers nun gestaltet sich folgendermaßen:

Eigengewicht des Pyknometers . . . = G
Gewicht des Pyknometers + Schwefelkohlenstoff . . . . = A
Gewicht des Schwefelkohlenstoffs S . = A — G.

Das spezifische Gewicht des Schwefelkohlenstoffs wird mit Hilfe eines Aräometers ermittelt. Nun wird (1 g) Kokspulver eingewogen (g), und nach dem schon beschriebenen Verfahren mit Schwefelkohlenstoff bis zur Marke aufgefüllt Das Gewicht sei jetzt A'; dann beträgt das Gewicht des enthaltenen Schwefelkohlenstoffs S' = A' — G — g, folglich das des durch Koks verdrängten S — S' Gramm. Diese (S — S') Gramm nehmen ein Volumen von $\frac{S - S'}{s}$ ccm ein, das zugleich dem der eingewogenen Koksmenge entspricht. Aus $g : \frac{S - S'}{s} = \frac{g \cdot s}{S - S'}$ erhalten wir dann das spezifische Gewicht des Kokspulvers.

7. Unter Porosität soll der Prozentgehalt an Porenraum in 100 Teilen eines Koksstückes verstanden sein. Die in der Tabelle verzeichneten Resultate sind immer das Mittel aus drei Versuchen. Man sieht, daß sich der Prozentgehalt an Porenraum zwischen 48 und 55,99 % bewegt. Die mittlere Porosität beträgt bei Hochofenkoks 51,34 %, bei Gießereikoks 53,34 %.

8. Bestimmung der Druckfestigkeit. Alle Probestücke wurden mittels eines Hohlbohrers aus dem Kokszylinder herausgearbeitet; Durchmesser und Höhe betrugen je 16 mm. Diese Zylinder wurden durch eine einfache Hebelvorrichtung zerdrückt. Aus der Tabelle ersieht man, daß die Festigkeit des Koks in ganz bedeutenden Grenzen (bis zu 800 %) schwankt. Diese Durchschnittswerte lassen allerdings erkennen, daß der dichteste Koks die größte mittlere Festigkeit, der poröseste dagegen die niedrigste aufweist, aber die einzelnen Resultate, aus denen der Durchschnitt berechnet wurde, sind ganz bedeutend verschieden. So z. B. beträgt unter den zehn Proben, die eine mittlere Festigkeit von 154,8 kg f. d. Quadratzentimeter aufweisen, das Maximum 349,4 kg, das Minimum 50,5 kg.

Alle diese Betrachtungen führen zu dem Schluß daß zwischen Festigkeit und Porosität keine einfachen Beziehungen bestehen. Am krassesten zeigt dies wohl der Fall, in dem ein Koks von der überaus geringen Porosität von 37,88 % nur 68 kg Festigkeit besitzt, während ein anderer mit 61,47 % Porenraum eine Festigkeit von 155,8 kg aufweist.

9. Bestimmung des Glühverlustes im Kohlensäurestrom. Diese Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß ein Zylinder aus Koks, mit Asbest abgedichtet, in ein Porzellanrohr eingebracht wurde. Vor dem Versuche wurde das Rohr mit Kohlenoxyd ausgefüllt, welches nach dem Noackschen Verfahren hergestellt worden und auf 1000° erhitzt war, um den Koks vollständig zu entgasen. Hierauf leitete man reine Kohlensäure durch und ließ im CO_2-Strome erkalten. Aus der Tabelle ergibt sich, daß der mittlere Glühverlust von Hochofenkoks 5,07 %, der von Gießereikoks 4,46 % beträgt.

Soweit die vorliegenden Untersuchungen ein abschließendes Urteil zulassen, ergibt sich, daß zwischen Gießereikoks und Hochofenkoks aus dem Ruhrbezirk in bezug auf Asche-, Schwefel-, Phosphor- und Kohlenstoffgehalt Unterschiede nicht vorhanden sind.

Dasselbe gilt für den Brennwert, die Festigkeit und die Porosität. Nur betreffs der Angreifbarkeit durch Kohlensäure ist eine nicht sehr ins Gewicht fallende Ueberlegenheit des Gießereikoks festgestellt worden.

Zur Frage der Windtrocknung.

Von Professor B. Osann-Clausthal.

(Schluß von Seite 789.)

III. Ein Vorschlag zur Umgestaltung des Gayleyschen Windtrocknungsverfahrens.

Zu dem Zweck, den Hochofengang gleichmäßiger und ökonomischer zu gestalten, trocknet Gayley bekanntlich den Wind, ehe er in die Gebläsezylinder einströmt, indem er ihn mit Hilfe eines von kalter Salzlösung durchflossenen Rohrsystems auf — 5° kühlt. Dadurch wird die Luftfeuchtigkeit in Gestalt von Wasser und Eis bis auf einen kleinen und, was Gayley besonders betont, konstanten Rest ausgeschieden. Den nicht geringen Ausgaben, welche die Anlage und der Betrieb der Kühlanlage erfordern, steht eine Koksersparnis von 20 % und eine Mehrerzeugung von 25 % gegenüber, d. h. nach amerikanischen Veröffentlichungen.

Nun ist von vielen Seiten — auch gerade von dem Verfasser dieses Aufsatzes* — der Einwand erhoben, daß diese Zahlen bei anormalen Betriebsverhältnissen ermittelt seien. Wären diese normal gewesen, so hätte die Koksersparnis nur etwa 4 % betragen. Läßt man auch gelten, daß die Gleichförmigkeit des Feuchtigkeitsgehaltes der Gebläseluft Vorteile in sich schließt, so sind diese doch viel zu teuer

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 73.

erkauft. Auch in Anbetracht der vielen stets wechselnden anderen Faktoren, die auf den Hochofen einwirken, wird der Hochofengang immer wechselvoll bleiben, auch wenn der Gebläsewind getrocknet wird. Abgesehen davon könnte man ja viel billiger verfahren, wenn man additiv vorginge, also durch künstliches genau geregeltes Zufügen von Wasserdampf die Wechsel der Luftfeuchtigkeit, wenigstens innerhalb eines Monats oder eines Vierteljahres, ausgliche.

Diese Erwägungen und Einwände haben trotz des großen Aufsehens, das die Gayleysche Erfindung machte, und trotz des Interesses, das ihr entgegengebracht wurde, verhindert, daß eine Anlage in Deutschland und, wenn ich richtig bedient bin, überhaupt in Europa bisher zur Ausführung gelangte.

Obwohl ich selbst Anteil an der Schuld habe, habe ich dies Ergebnis bedauert, nicht weil ich andern Sinnes geworden bin, sondern weil dadurch der Eintritt der Kältemaschine in die Eisenhüttentechnik überhaupt ausgeschlossen oder zum mindesten verzögert wird, und hiermit auch alle Fortschritte, die auf ihr Konto noch kommen sollen und hoffentlich auch kommen werden. Ich denke dabei, um nur ein Gebiet zu nennen, an die Anwendung getrockneten Windes im Konverterbetriebe. Die Verhältnisse liegen hier, wie die weiter unten folgenden Berechnungen beweisen, viel günstiger als beim Hochofenbetriebe; denn 1 t im Konverter erblasenes Roheisen verlangt in der Minute nur den sechsten bis siebenten Teil der Windmenge, die 1 t im Hochofen erblasenes Roheisen fordert. Im gleichen Sinne verhalten sich auch die Ausgaben für die Kühlarbeit. Das Endergebnis stellt sich so, daß diese Ausgaben bereits ausgeglichen werden, wenn es gelingt, den Satz an Ferromangan beispielsweise von 1 % auf 0,95 % infolge der Anwendung der Windtrocknung zu erniedrigen — von dem Gewinn durch Qualitätsvorsprung ganz abgesehen, der unter Umständen Vorteile gewähren kann, die jede Erwartung weit übertreffen.

Ich kehre nach dieser Abschweifung wieder zum Hochofen zurück und verweise auf die Berechnungen, die ich seinerzeit in dieser Zeitschrift veröffentlicht habe.* Ihre Ergebnisse will ich hier kurz zusammenfassen, um zu beweisen, daß es so, wie es Gayley beabsichtigt, nicht geht, wenigstens nicht im Rahmen unseres bisher bestehenden wissenschaftlichen und durch Erfahrung gewonnenen Materials.

Durch die Windtrocknung wird außer der Koksersparnis von rund 4 % eine Ersparnis an Gebläsearbeit von 15 % und eine Ersparnis an Allgemeinkosten von 4 % erzielt. Setzt man 23 ℳ für 1 t Koks und 18 ℳ für 1 t Kohle ein, welche Preise im Minettebezirk vor einem Jahre Gültigkeit hatten, so werden die Selbstkosten für 1 t Roheisen um 1,40 ℳ gedrückt. Diesen Zahlen steht die Ausgabe für Abschreibung und den Betrieb der Kühlanlage gegenüber mit 1,07 ℳ für 1 t Roheisen. Es bleibt also ein Gewinn von 0,33 ℳ, die das Anlagekapital der Kühlanlage mit etwa 8 % verzinsen würden, wohl gemerkt unter Einstellung der hohen Kohlen- und Kokspreise, wie sie im Minetterevier bestehen. Im Ruhrkohlengebiet ergab sich beispielsweise nur ein Gewinn von 0,06 ℳ für die Tonne Roheisen, die einer Verzinsung von 1,6 % entsprechen. Aber auch die genannten 8 % und 1,6 % lassen sich nicht aufrecht erhalten; sie sind ermittelt für eine durchschnittliche Lufttemperatur von + 20° und einen Wasserdampfgehalt von 12 g im Kubikmeter; das ist viel zu hoch für unsere Breiten. Es wurden diese Zahlen eben gewählt, um im Rahmen der Gayleyschen Versuchsmonate zu bleiben.* Stellte sich auch unter diesen Verhältnissen kein zufriedenstellendes Ergebnis heraus, so war überhaupt nichts zu machen.

Setzen wir, um diesen Fehler zu verbessern, eine Durchschnittstemperatur von 12,5° bei 8,6 g Wasserdampf im Kubikmeter ein, wie es in den nachfolgenden Berechnungen für das Minetterevier geschehen ist, so sinkt die Verzinsung auf 1,3 %. So geht es also nicht. Selbst für Hochofenwerke in niedrigen Breitegraden, z. B. in Alabama gelegen, wo man mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von + 20° rechnen muß, ergeben sich nur 7,5 % Verzinsung. Ich versuchte nun eine Aenderung einzuführen, indem ich ± 0° als Grenze der Kühlung anstatt — 5° einführte. Es sollte also beständig auf 0° heruntergekühlt werden. Der Erfolg war aber negativ, die Verzinsung wurde noch schlechter, und dies war noch mehr der Fall, als die Kühlgrenze auf + 5° eingestellt wurde. Schließlich gelang es, einen Ausweg zu finden, nachdem mir die Ursache des Mißerfolges klar geworden war. Das hohe Anlagekapital fraß eben — um es kurz zu sagen — alle Ersparnisse, welche durch die Kältemaschine eingeführt wurden, auf, und dieses Anlagekapital war deshalb so hoch, weil die Kältemaschine auf die Maximaltemperatur eingestellt werden muß; sonst genügt sie nicht der Anforderung, daß der Wind tagaus, tagein mit demselben Wasserdampfgehalte in den Ofen eingeführt wird.

Nachdem dies erkannt war, war es nicht schwer, das Verfahren in nutzbringender Weise umzugestalten. Man muß eben nicht wie Gayley auf ein bestimmtes Maß, sondern um

* Osann: „Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen?" „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 73 und folg.

* Vergl. den oben genannten Aufsatz in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 77 linke Spalte oben.

ein bestimmtes Maß kühlen, und zwar am besten um den Temperaturunterschied zwischen — 5° und der Jahresdurchschnittstemperatur, im Minetterevier also beispielsweise um 5 + 12,5 = 17,5°, wobei 8,6 — 3,4 = 5,2 g Wasserdampf im Kubikmeter ausgeschieden werden. Dabei geschieht es naturgemäß, daß in der warmen Jahreszeit die Temperatur der eintretenden Luft über — 5° hinausgeht, ja sogar möglicherweise im Maximum auf etwa + 15° steigt. Von einer Stetigkeit, wie sie Gayley als unerläßlich betrachtet, ist also keine Rede, wenigstens nicht in der einen Hälfte des Jahres, deren Temperatur oberhalb der Durchschnittstemperatur liegt. Aber warum soll dies viel schaden? Im Hochofenbetriebe hat man mit einem fortlaufenden Wechsel der Koks- und Möllerbeschaffenheit zu rechnen, allein schon in bezug auf Größe der Stücke und Wassergehalt, auch mit stets wechselnden Vorgängen, die im Hochofenbetriebe selbst bedingt sind, z. B. der Kohlenstaubabscheidung, und schließlich auch vielfach mit einem Wechsel in der Sorgfalt der Bedienung — ich erinnere nur an die berüchtigten „Montagsschichten". Wird aber geltend gemacht, daß gerade der schroffe Wechsel der Wasserdampfgehalte, wie er in einigen Jahreszeiten oft mehrmals am Tage erfolgt,* so verderblich auf den Hochofengang wirkt, so müssen auch diese Bedenken, falls sie wirklich berechtigt sind, schwinden in Anbetracht der großen Kühlflüssigkeitsmengen, die in den Rohren aufgespeichert sind. Kurzdauernde Schwankungen werden dann überhaupt kaum meßbar werden, und im übrigen wird die sonst verzeichnete Zickzacklinie in eine sanfte Wellenlinie übergeführt werden.

Ich will noch folgendes ausführen: Zweifellos wird Zustimmung bestehen, wenn ich sage, daß gerade Hochofenwerke in heißen Gegenden am meisten die Uebelstände hoher Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit empfinden. Kommt ausgesprochen kontinentales Klima mit schroffem Wechsel der Tag- und Nachttemperatur, mit heißem Sommer und kaltem Winter hinzu, so wird die Lage noch mißlicher. Gerade auf die Vereinigten Staaten paßt die Beschreibung dieser klimatischen Verhältnisse. Die Hochofenwerke bei Pittsburg liegen in der Breite von Neapel die Werke in Tennessee und Alabama sogar in der Breite von Gibraltar und Alexandria. Es ist also ganz begreiflich, daß die Anregung zur Windtrocknung von amerikanischen Hochofenleuten ausging. Je kälter und gleichmäßiger das Klima ist, um so günstiger ist es offenbar für den Hochofenbetrieb. Durch die Einführung der Kältemaschine in meinem Sinne würden Verhältnisse geschaffen, wie sie in Gegenden unter der Jahresdurchschnittsisotherme von — 5° in einem ozeanischen Klima bestehen. Es sind das recht nördliche Gegenden. Die — 5° Isotherme schneidet Europa nur eben noch in der nordöstlichen Ecke, geht dann hart an der Südspitze von Spitzbergen vorbei, läßt Island ziemlich weit südlich liegen und schneidet das südliche Grönland ab. Unter allen Umständen wird bei der Anordnung in meinem Sinne die Koksmenge erspart, die einer Wasserdampfmenge von etwa 5,2 g im Kubikmeter in unseren Breiten entspricht. Die Gebläsearbeit wird im Zusammenhange mit der Luftkühlung verringert und ebenso die Allgemeinkosten nach der Maßgabe der durch die Koksersparnis eingebrachten Mehrerzeugung. Mit diesen Zahlen läßt sich mit voller Sicherheit rechnen, sie sind nicht auf Spekulation, sondern auf sicherer Grundlage aufgebaut. Wird dann nach Abzug der Abschreibungsbeträge und Betriebskosten für die Kühlarbeit eine ausreichende Verzinsung des Anlagekapitals erzielt, so ist eine solche Anlage berechtigt.

Ein weiterer Ausblick, ohne den Boden spekulativer Anschauung zu betreten, ist der: Man wird nach Einführung der Kältemaschine von selbst dazu gelangen, Luftfeuchtigkeit und Temperatur genau zu überwachen und den Gang der Gebläsemaschine entsprechend zu regeln. Auch dadurch wird im Hochofenbetriebe manche unliebsame Ueberraschung gespart werden. Ferner wird — davon bin ich überzeugt — die Kältemaschine, wenn sie einmal eingeführt ist, schnell weitere Gebiete erobern. Bei geschickter Anordnung läßt sich die Kältemaschine und Kühlanlage an vielen Stellen zu weitgehenden Versuchen in dieser Richtung benutzen. Von der Kühlung des Konverterwindes war oben bereits die Rede, weiter kommt die Gichtgasreinigung in Frage. Ferner kann auch gerade die Kältemaschine benutzt werden, um den Hochofengang anzuregen und einen Wechsel hineinzubringen. Es ist dies zuweilen sehr erwünscht, gerade bei Hochöfen, die zum Hängen neigen, Ansätze oder Staubsäcke gebildet haben und in der Erzeugung zurückbleiben. Auch in dieser Beziehung ist eine Anordnung denkbar, die gestattet, jeden einzelnen Hochofen an die Kältemaschine anzuschließen. Steht ein Hochofen in Rohgang, so kann die Kältemaschine unmittelbar als Wärmebringer eintreten; denn sie entlastet sofort den Hochofen von einer Wärmeausgabe, nämlich derjenigen, die zur Zersetzung der Luftfeuchtigkeit gebraucht wird. Gleichzeitig wird die Gebläsemaschine entlastet.

Wichtig ist, daß bei der Kühlanlage nach meinem Vorschlage das Anlagekapital für die Kühlanlage ganz erheblich kleiner wird. In einem der hierunter folgenden Beispiele (Minetterevier) beträgt das Anlagekapital im Sinne meines Vorschlages 140 000 ℳ für einen Hoch-

* Campbell: »Ueber die Verhältnisse der Hochöfen in Tennessee«. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 236.

ofen mit 250 t Tageserzeugung, im Sinne Gayleys aber 435 000 ℳ. Glaubt ein Hochofenmann aber, daß der Erfolg nur auf dem Wege zu erreichen ist, den Gayley bezeichnet hat, so kann er ja Erweiterungsfähigkeit vorsehen oder auch die Anlagen von drei Hochöfen auf einen Hochofen leiten, um im Gayleyschen Sinne zu arbeiten; sieht er dann keinen Erfolg, so mag er wieder zu dem von mir vorgeschlagenen Wege zurückkehren.

Die Reingewinn- und Verzinsungsbeträge ersieht der Leser für die verschiedenen Hochofenbezirke aus den weiter unten folgenden Rechnungsbeispielen. Für den Minettebezirk, der am meisten interessiert ist, ergibt sich eine Verzinsung des Anlagekapitals von 21 %, was vollauf genügt, um die Anlage zu rechtfertigen.

Die den folgenden Ermittlungen zugrunde liegenden Einheitssätze zur Berechnung der Kühlanlage verdanke ich der freundlich geleisteten Mitarbeit der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln, für die ich an dieser Stelle meinen Dank sage. Die genannte Firma hat neuerdings, gerade zum Zwecke der Kühlung des Hochofengebläsewindes, einige Verbesserungen der Kühlanlagen eingeführt, deren Erläuterung der Firma vorbehalten bleibt. Ich will hier nur erwähnen, daß dieselbe Firma auch einen Apparat baut, der als Vortrockenapparat für den Wind dient und nach meinen Angaben entworfen ist.

Ebenso ist die genannte Firma im Besitze eines Gichtgasreinigungsverfahrens mit Hilfe der Kältemaschine, das nach meinen Plänen entworfen ist.

I. Tabelle zur Ermittlung der durch die Einführung der Kältemaschine bedingten Ersparnisse.

Fall	Lufttemperatur und g Wasserdampf im Kubikmeter vor Anwendung der Kältemaschine	nach Anwendung der Kältemaschine	Durch Kühlarbeit entzogen °C. und g Wasserdampf im cbm	Windmenge, für 100 kg Roheisen in den Hochofen eingeführt cbm	Ausgeschiedener Wasserdampf für 100 kg Roheisen kg	Koksersparnis %	Ersparnis an Gebläsearbeit % und $P.S_1$	Ersparnis an Allgemeinkosten %
			Bei Jahresdurchschnittstemperatur					
1.	+ 10°	— 5°	15°	345	1,4	1,7 + 0,2 = 1,9	8 % v. 663 $P.S_1$	1,9
	7,5 g	3,4 g	4,1 g	—	—	—	= 53	—
2.	+ 15°	— 5°	20°	350	2,2	2,6 + 0,31 = 2,91	11 % v. 678 $P.S_1$	2,9
	9,6 g	3,4 g	6,2 g	—	—	—	= 75	—
3.	+ 20°	— 5°	25°	355	3,4	4,1 + 0,5 = 4,60	13 % v. 687 $P.S_1$	4,6
	12,9 g	3,4 g	9,5 g	—	—	—	= 89	—
			Bei Maximaltemperatur					
1.	+ 30°	— 5°	35°	369	6,1	7,3 + 0,9 = 8,2	20 % v. 714 $P.S_1$	8,2
	20 g	3,4 g	16,6 g	—	—	—	= 143	—
2.	+ 35°	— 5°	40°	375	8,5	10,2 + 1,3 = 11,5	26 % v. 726 $P.S_1$	11,5
	26 g	3,4 g	22,6 g	—	—	—	= 189	—
3.	+ 40°	— 5°	45°	379	11,2	13,4 + 1,7 = 15,1	31 % v. 734 $P.S_1$	15,1
	33 g	3,4 g	29,6 g	—	—	—	= 227	—

Erläuterung zu Tabelle I. Es sind drei Fälle gedacht, um den verschiedenen klimatischen Verhältnissen der Hochofenwerke Rechnung tragen zu können. Der Wasserdampfgehalt der Luft ist im allgemeinen auf 75 % der Sättigung eingestellt. Die Maximaltemperatur ist um 20° höher als die Jahresdurchschnittstemperatur angenommen. Die Tageserzeugung soll 250 t Roheisen betragen. Die für 100 kg Roheisen in den Hochofen eingeführte Windmenge ist unter der Annahme berechnet, daß 105 kg Koks auf 100 kg Roheisen gesetzt werden und 79 % des Koks als verfügbarer Kohlenstoff gelten können.

Windmenge für 100 kg Roheisen $= 105 \cdot \frac{79}{100} \cdot 4 = 332$ cbm bei 0° gemessen, bei $10° = 332\left(1 + \frac{10}{273}\right) = 345$ cbm usf.

Die ausgeschiedene Wasserdampfmenge für 100 kg Roheisen folgt unmittelbar aus dieser Zahl, z. B. bei $10° = 345 \cdot 4{,}1$ g $= 1{,}4$ kg.

Die Koksersparnis ist dann $= 1{,}4 \cdot 1{,}2 = 1{,}7$ %, und zwar, weil 1 kg Wasserdampf 1 kg Kohlenstoff zu seiner Zerlegung erfordert, das etwa 1.2 kg Koks entspricht. (Die Herleitung dieser Zahl geschieht folgendermaßen: 1 kg Wasserstoff zu gasförmigem Wasser verbrennend liefert 29000 W.-E. Die Zerlegung von 9 kg Wasserdampf, die 1 kg Wasserstoff enthalten, erfordert die gleiche Wärmemenge. Die Zerlegung von 1 kg Wasserdampf also $\frac{29\,000}{9} = 3220$ W.-E. Anderseits entwickelt 1 kg Kohlenstoff im Hochofen mit Wind von 600° zu Kohlenoxyd verbrennend auch 3220 W.-E. Folglich erfordert 1 kg Wasserdampf 1 kg

Kohlenstoff oder 1,2 kg Koks.) Zu dieser Koksersparnis gesellt sich noch eine weitere dadurch, daß die Windtemperatur infolge der Verringerung der durch die Winderhitzer fließenden Windmenge steigt. Diese Koksersparnis beträgt 12 % der oben berechneten, z. B. Koksersparnis bei 10° Lufttemperatur = 1,7 %, hierzu $\frac{12}{100} . 1,7 = 0,2$ %, zusammen 1,9 %.

Die Ersparnis an Gebläsearbeit setzt sich aus zwei Faktoren zusammen: 1. wird bei erniedrigter Temperatur eine größere Gewichtsmenge Luft bei derselben Gebläsearbeit in den Hochofen befördert; 2. bedingt die Koksersparnis eine Ersparnis an Gebläsearbeit für 100 kg Roheisen, und zwar z. B. eine Koksersparnis von 1,9 % eine Ersparnis an Gebläsearbeit von ebenfalls 1,9 %.

Die Ersparnis ad 1 wird durch Wert γ beherrscht, d. h. die Gewichtsmenge reiner trockener Luftsubstanz, die in einem Kubikmeter Luft enthalten ist.

$$\gamma = 0,0001252 . \frac{10\,334 - p_d}{1 + 0,003665 . t} \text{ kg,}$$

wobei p_d = Druck des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes in Kilogramm für 1 qm und t = Lufttemperatur.* Für 10° und 7,5 g Wasserdampf ist $\gamma = 1,233$ kg, für — 5° und 3,4 g Wasserdampf aber = 1,310. Es werden also bei gleichbleibender Gebläsearbeit für 1 cbm Zylinderraum 1,310 — 1,233 = 0,077 kg oder 6 % mehr Luftsubstanz geliefert. 6 % + 1,9 % (ad 2) = rund 8 %.

Die Gebläsearbeit in den Dampfzylindern der Gebläsemaschine als indiz. P. S. gemessen, wird nach der Formel berechnet, die ich in der oben genannten Abhandlung mitgeteilt habe. Es ist ein Winddruck von 0,5 Atm. angenommen. Die theoretisch auf Grund der in obiger Tabelle genannten Windmengen (345, 350 usf.) ermittelten Arbeitsmengen haben einen Zuschlag von 25 % erfahren, um den Undichtigkeiten und anderen in gleichem Sinne wirkenden Faktoren Rechnung zu tragen.

Die Ersparnis an Allgemeinkosten hält genau gleichen Schritt mit der Koksersparnis, also bei 1,9 % Koksersparnis auch 1,9 % Ersparnis an Allgemeinkosten.

In der weiter unten folgenden Zusammenstellung ist angenommen, daß die Allgemeinkosten 3 ℳ für die Tonne Roheisen betragen.

II. Tabelle zur Ermittlung der Kühlarbeit.

Fall	Lufttemperatur und g Wasserdampf im Kubikmeter – vor (Anwendung der Kältemaschine)	nach (Anwendung der Kältemaschine)	Durch Kühlarbeit entzogen ° C. und g Wasserdampf im cbm	Wärmemenge, enthalten in 1 kg entzogenen Wasserdampf W.-E.	Entzogene Wärmemenge für 1 cbm Luft: 1. zur Luftkühlung W.-E.	2. z. Wasserdampfverdichtung W.-E.	Summa W.-E.	Stündlich gekühlte Windmenge (250 t Tageserzeugung) cbm	Stündlich entzogene Wärmemenge W.-E.
	Bei Jahresdurchschnittstemperatur								
1.	+ 10°	— 5°	15°	692	4,3	2,8	7,1	39 400	279 000
	7,5 g	3,4 g	4,1 g	—	—	—	—	—	—
2.	+ 15°	— 5°	20°	694	5,7	4,3	10,0	40 000	400 000
	9,6 g	3,4 g	6,2 g	—	—	—	—	—	—
3.	+ 20°	— 5°	25°	695	7,2	6,6	13,8	40 600	560 000
	12,9 g	3,4 g	9,5 g	—	—	—	—	—	—
	Bei Maximaltemperatur								
1.	+ 30°	— 5°	35°	699	9,6	11,6	21,2	42 100	893 000
	20 g	3,4 g	16,6 g	—	—	—	—	—	—
2.	+ 35°	— 5°	40°	700	10,6	15,8	26,4	42 900	1 133 000
	26 g	3,4 g	22,6 g	—	—	—	—	—	—
3.	+ 40°	— 5°	45°	702	11,8	20,8	32,6	43 300	1 412 000
	33 g	3,4 g	29,6 g	—	—	—	—	—	—

Erläuterungen zu Tabelle II. Die Wärmemenge, enthalten in 1 kg durch Kühlarbeit entzogenen Wasserdampf, setzt sich wie folgt zusammen: z. B. bei 10° und 7,5 g Wasserdampf im cbm Luft

	W.-E.
1. Zum Herunterkühlen von 1 kg Wasserdampf auf die Sättigungstemperatur (7°) müssen entzogen werden 1 . 0,48 . 3 = rund	1
2. Zum Umwandeln von 1 kg Wasserdampf in Wasser und Herunterkühlen auf 0° müssen entzogen werden	609
3. Zum Verwandeln von 1 kg Wasser von 0° in Eis von 0° müssen entzogen werden	80
4. Zum Kühlen von 1 kg Eis von 0° auf — 5° müssen entzogen werden 1 . 5 . 0,5 = rund	2
Zusammen 1 + 609 + 80 + 2 =	692

Die für 1 cbm Luft entzogene Wärmemenge setzt sich zusammen: 1. aus der für

* Vergl. des Verfassers Ausführungen in „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 76: „Die Gewichtsmenge trockener Luft im Kubikmeter“.

Luftkühlung; 2. aus der für Wasserdampfverdichtung.

ad 1) In 1 cbm Luft sind γ kg trocken gedachte Luftsubstanz, z. B. bei 10° $\gamma = 1{,}233$ kg. Um diese von 10° auf — 5° zu kühlen, müssen entzogen werden 1,233 . 15 . 0,237 = 4,3 W.-E.

ad 2) Aus 1 cbm Luft sind 4,1 g Wasserdampf zu verdichten, demnach $\frac{4{,}1 \cdot 692}{1000} = 2{,}8$ W.E.

Die stündlich gekühlte Windmenge: Nach Tabelle I beträgt die für 100 kg Roheisen in den Hochofen eingeführte Windmenge in unserem Falle 345 cbm; da in einer Stunde $\frac{250\,000}{24} = 10\,400$ kg Roheisen erzeugt werden, ergibt sich eine stündliche Windmenge von 104 . 345 = 35 880 cbm. In Rücksicht auf Undichtigkeiten sollen 10 % zugeschlagen werden, also 39 400 cbm. Die stündlich entzogene Wärmemenge ist nun einfach das Produkt 7,1 . 39 400 = 279 000 W.-E.

III. Zur Berechnung des Anlagekapitals und der Betriebskosten der Kältemaschine diene folgende Zusammenstellung: Für Kühlung auf — 5° sind zu rechnen auf je 100 000 stündlich entzogene Wärmeeinheiten 41 000 ℳ Anlagekapital (außer den Kosten der Kessel), 38 $P.S_i$, 18 cbm Kühlwasser von 10°.

IV. Die Kosten der Dampferzeugung für je 1000 $P.S_i$-Stunden sollen auf folgender Grundlage ermittelt werden.

	ℳ
1. Brennstoff, 830 kg Steinkohlen	x
2. Abschreibung der Kesselanlage und Reparaturkosten*	0,75
3. Bedienung einschl. Kesselreinigung . . .	1,01
4. Kesselspeisewasser (1 cbm = 1 ₰) . . .	0,07
Zusammen	1,83

außer der Ausgabe für Brennstoff, der nach dem jeweiligen Preise einzustellen ist.

Ich komme nunmehr zur Zusammenstellung der Geldbeträge und zur Gewinnberechnung:

A. Minetterevier. Hier beträgt die durchschnittliche Jahrestemperatur + 10° bei 7,5 g Wasserdampf. Es müßte also Fall 1 in Kraft treten. In Rücksicht auf die ungünstigen Verhältnisse der Hochofenwerke sei das Mittel zwischen Fall 1 und 2 gewählt, also Durchschnittstemperatur + 12,5° bei 8,6 g Wasserdampf, Maximaltemperatur + 32,5° bei 23 g Wasserdampf. Der Kokspreis soll 25 ℳ für 1 t betragen, der Kohlenpreis 19 ℳ für 1 t. Die Dampferzeugungskosten für 1000 $P.S_i$-Stunden betragen demnach 17,60 ℳ = rund 18 ℳ.

Ersparnisse für 1 t Roheisen (Tageserzeugung = 250 t Roheisen).

	ℳ
1. Koksersparnis $\frac{1{,}9 + 2{,}91}{2} = 2{,}4$ % bei einem Koksatze v. 1150 kg für 1 t = 28 kg	0,70
2. Ersparnis an Gebläsearbeit $\frac{53 + 75}{2} = 64$ $P.S_i$. Da in 1 Stunde 10,4 t Roheisen erzeugt werden, 6,1 $P.S_i$-Stunden =	0,11
3. Allgemeinkosten, 2,4 % von 3 ℳ . . .	0,07
Zusammen	0,88

Ausgabe für die Kühlanlage für eine Tonne Roheisen.

	Nach Gayley	Nach meinem Vorschlage
Kühlleistung	1 060 000 W.-E.	340 000 W.-E.
Anlagekapital außer Kosten der Kessel	435 000 ℳ	140 000 ℳ
Betriebskraft, maximal	403 $P.S_i$	129 $P.S_i$
Kühlwassermenge stündlich	191 cbm	61 cbm
1. Abschreibung und Reparaturen 10 % des Anlagekapitals, verteilt auf 91 000 t Roheisen	0,48 ℳ	0,15 ℳ
2. Betriebskraft (es sind 129 $P.S_i$ im Durchschnitt anzunehmen) 18 ℳ für 1000 $P.S_i$-Stunden, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,22 „ + 0,02 „**	0,22 „
3. Kühlwasser 0,5 ₰ für 1 cbm, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,03 „	0,03 „
4. Bedienung der Kältemaschine, stündlich 0,6 bezw. 0,3 ℳ, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,06 „	0,03 „
5. Schmierstoffverbrauch, stündlich 0,07 ℳ, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,01 „	0,01 „
Zusammen	0,82 ℳ	0,44 ℳ

Demnach a) Gewinn nach Gayleys Verfahren . . . . = 0,88 — 0,82 = 0,06 ℳ
b) „ „ meinem „ . . . . = 0,88 — 0,44 = 0,44 „

Bei 91 000 t Roheisen im Jahre ergibt sich ein Gewinn:

ad a) = 6 000 ℳ = 1,3 % des Anlagekapitals.
ad b) = 40 000 „ = 28 „ „ „

* Diese und die folgenden Geldbeträge sind in meiner Abhandlung in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 80 oben links begründet.

** Zuschlag zum Ausgleich des höheren Anlagekapitals der Kesselanlage.

Demgegenüber stehen die Ausgaben für die Kältemaschine. Ich gliedere gleich, indem ich die Kältemaschine einmal nach dem Vorbilde Gayleys bemesse und anderseits in Uebereinstimmung mit meinem Vorschlage (siehe vorstehende Tabelle Seite 849).

Diese Reingewinnziffer muß insofern eine Verkürzung erfahren, als die Anlage nicht voll ausgenutzt wird, sobald die Lufttemperatur unter den Durchschnitt sinkt.

Eine Betrachtung der durchschnittlichen Vierteljahrstemperaturen lehrt, daß die Kühlleistung in dem kälteren Halbjahre eine Kürzung um etwa 33 % erfahren wird, demgemäß auch der aus der Kühlung berechnete Gewinn. Anderseits kann man in diesem Halbjahre auch ein Drittel des Betrages für Betriebskraft und Kühlwasser sparen. Es wird sich dann in dem wärmeren Halbjahre ein Gewinn von 44 ₰ ergeben, in dem kälteren Halbjahre ein solcher von 23 ₰, im Mittel also 33 ₰, was einer Verzinsung von $^3/_4$. 28 = 21 % entspricht. Dieser Verzinsungsbetrag erscheint als völlig ausreichend.

B. Rheinland-Westfalen. (Tageserzeugung = 250 t Roheisen.) Die klimatischen Verhältnisse stimmen mit denen des Minettebezirks überein: Kohlenpreis = 11,50 ℳ, Kokspreis = 17 ℳ, Kosten von 1000 P. S_1-Stunden = 11,40 ℳ.

Ersparnis für 1 t Roheisen.

	ℳ
1. Koksersparnis = 2,4 % bei einem Kokssatze = 1000 kg = 24 kg zu je 17 ℳ . . .	0,41
2. Ersparnis an Gebläsearbeit 64 P. S_1-Stunden = 0,72 ℳ für 10,4 t	0,07
3. Ersparnis an Allgemeinkosten 2,4 % von 3 ℳ	0,07
Zusammen	0,55

Ausgabe für die Kühlanlage für 1 t Roheisen.

	Nach Gayley	Nach meinem Vorschlage
Kühlleistung	1 060 000 W.-E.	840 000 W.-E.
Anlagekapital	435 000 ℳ	140 000 ℳ
Betriebskraft, maximal	403 P. S_1	129 P. S_1
Kühlwassermenge stündlich	191 cbm	61 cbm
1. Abschreibung und Reparaturen: 10 % des Anlagekapitals, verteilt auf 91 000 t Roheisen	0,48 ℳ	0,15 ℳ
2. Betriebskraft: 11,4 ℳ für 1000 P. S_1-Stunden, also 1,47 ℳ für 129 P. S_1-Stunden, verteilt auf 10,4 t Roheisen . .	0,14 „ + 0,02 „	0,14 „
3. Kühlwasser $\frac{61 \text{ cbm à } 0{,}5 \text{ ₰}}{10{,}4 \text{ t}} = \frac{0{,}31 \text{ ℳ}}{10{,}4}$	0,03 „	0,03 „
4. Bedienung	0,06 „	0,03 „
5. Schmierstoffverbrauch	0,01 „	0,01 „
Zusammen	0,74 ℳ	0,36 ℳ

Demnach a) Gewinn nach Gayleys Verfahren = 0,55 — 0,74 = — 0,19 ℳ (also Verlust),
b) Gewinn nach dem von mir vorgeschlagenen Verfahren = 0,55 — 0,36 = 0,19 ℳ,

jährlich also bei 91 000 t Roheisen = 17 300 ℳ, entsprechend 12,4 %, die in oben gekennzeichneter Weise eine Kürzung auf $^3/_4$. 12,4 = 9,3 % erfahren müssen.

Unter dem Einfluß der niedrigeren Koks- und Kohlenpreise stellt sich also eine viel schlechtere Verzinsung heraus. Da für Deutschland im allgemeinen die oben angegebenen klimatischen Verhältnisse zur Richtschnur gewählt werden können, entscheidet nur die Höhe der Kohlen- und Kokspreise.

C. Ich will noch die Hochofenwerke berücksichtigen, die südlicher gelegen in das Bereich der + 15° Isotherme fallen. Es gilt dies von den Hochöfen z. B. an der südfranzösischen Küste, in Elba und Triest. Es beträgt also für diese die Durchschnittstemperatur 15 + 2,5 = 17,5° bei $\frac{9{,}5 + 12{,}9}{2}$ = 11,2 g Wasserdampf (Mittel zwischen Fall 2 und 3). Der Kokspreis soll 30 ℳ betragen, der Kohlenpreis 24 ℳ. Die Dampferzeugung für 1000 P. S_1-Stunden kostet dann 21,75 ℳ = rund 22 ℳ.

Ersparnis für 1 t Roheisen

(Tageserzeugung 250 t).

	ℳ
1. Koksersparnis = $\frac{2{,}9 + 4{,}6}{2}$ = 3,75 % bei einem Kokssatze von 1000 kg = 37,5 kg .	1,13
2. Ersparnis an Gebläsearbeit = $\frac{75 + 89}{2}$ = 82 P. S_1-Stunden = 1,78 ℳ für 10,4 t Roheisen	0,17
3. Ersparnis an Allgemeinkosten 3,75 % von 3 ℳ	0,11
Zusammen	1,41

Ausgabe für die Kühlanlage für 1 t Roheisen.

	Nach Gayley	Nach meinem Vorschlag
Kühlleistung	1 322 000 W.-E.	480 000 W.-E.
Anlagekapital	541 000 ℳ	197 000 ℳ
Betriebskraft, maximal	502 P.S$_i$	182 P.S$_i$
Kühlwassermenge stündlich	238 cbm	86 cbm
1. Abschreibung und Reparaturkosten 10 % des Anlagekapitals verteilt auf 91 000 t Roheisen	0,60 ℳ	0,22 ℳ
2. Betriebskraft: 22 ℳ für 1000 P.S$_i$-Stunden verteilt auf 10,4 t Roheisen; 182 P.S$_i$-Stunden kommen in Ansatz	0,40 „ + 0,03 „	0,40 „
3. Kühlwasser 0,5 Pf. für 1 cbm, verteilt auf 10,4 t Roheisen; 86 cbm = 0,43 ℳ	0,04 „	0,04 „
4. Bedienung	0,06 „	0,03 „
5. Schmierstoffverbrauch	0,01 „	0,01 „
Zusammen	1,14 ℳ	0,70 ℳ

Demnach a) Gewinn nach Gayleys Verfahren . . . . = 1,41 — 1,14 = 0,27 ℳ
entsprechend jährlich 25 000 ℳ, entspr. einer Verzinsung von 4,6 %
Demnach b) nach meinem Vorschlag . . . . = 1,41 — 0,70 = 0,71 ℳ
entsprechend jährlich 65 000 ℳ, entsprechend einer Verzinsung von 33 %, die im Sinne der Ausführungen unter A eine Verminderung auf $^3/_4 . 33 = 25$ % erfahren müssen.

D. Die Hochöfen in Alabama liegen noch südlicher. Es werden sich also die durch die Einführung der Kältemaschine erzielten Gewinne noch steigern.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Hochöfen in	Erzielte Koksersparnis %	Anlagekapital für die Kühlanlage: Nach Gayleys Vorschlag ℳ	Anlagekapital für die Kühlanlage: Nach meinem Vorschlag ℳ	Erzielter Gewinn in % des Anlagekapitals: Nach Gayleys Vorschlag %	Erzielter Gewinn in % des Anlagekapitals: Nach meinem Vorschlag %
Minettebezirk	2,4	435 000	140 000	1,3	21
Rheinland-Westfalen (Kohlenrevier)	2,4	435 000	140 000	(Verlust)	9,3
Triest, Elba usf.	3,75	541 000	197 000	4,6	25

Dabei sind natürlich die Gewinne, die in der Gleichförmigkeit des Hochofenganges begründet sind, und die anderen oben gekennzeichneten Vorteile unberücksichtigt geblieben, da sie sich nicht zahlenmäßig ausdrücken lassen.

Die Berechnung einer Kühlanlage für den Konverterbetrieb. Es soll ein Konverterwerk in Betracht gezogen werden, das Birnen von 15 t Fassungsvermögen (das heißt ausgebrachtes Blockgewicht für die Charge = 15 t) besitzt und mit diesen eine werktägliche Erzeugung von 1200 t Blöcken erreicht. Die klimatischen Verhältnisse sollen die des Minettebezirks sein. Die Gebläsemaschinenkolben durchlaufen in der Minute einen Raum von 540 Kubikmetern, die Dampfzylinder der Gebläsemaschine indizieren 1750 P.S. Es soll nun der Wind, ehe er in die Gebläsezylinder gelangt, eine Kühlung auf — 5° erfahren. Alsdann wird sich eine Ersparnis an Gebläsearbeit geltend machen, die wir zunächst berechnen wollen:

Nach Tabelle I beträgt diese $\frac{8 + 11}{2} = 9{,}5$ %.

Es werden also erspart $\frac{9{,}5}{100} . 1750 = 166$ P.S$_i$-Stunden. 166 P.S$_i$-Stunden kosten (18 ℳ für 1000 P.S$_i$-Stunden) 2,99 ℳ. Da in einer Stunde 50 t Blöcke erzeugt werden, Ersparnis für 1 t Blöcke = 0,06 ℳ.

Die Kosten der Kühlanlage müssen nunmehr berechnet werden, indem das Anlagekapital auf die Maximaltemperatur eingestellt wird, also auf 32,5° bei 23 g Wasserdampf im Kubikmeter. Die Betriebskosten sind auf die Durchschnittstemperatur von 12,5° bei 8,6 g Wasserdampf zu berechnen. Nimmt man bei Maximaltemperatur $540 . \frac{293}{273} = 578$ cbm als minutliche Windmenge an, stündlich also rund 35 000 cbm, so ist die bei Maximaltemperatur stündlich zu entziehende Wärmemenge (siehe Tabelle II) $= 35\,000 . \frac{21{,}2 + 26{,}4}{2} = 35\,000 . 24 = 840\,000$ W.-E. Die durchschnittlich zu entziehende Wärmemenge ($540 \times 60 = 33\,000$ cbm stündlich) $= 33\,000 . \frac{7{,}1 + 10{,}0}{2} = 33\,000 . 8{,}6 = 284\,000$ W.-E. Anlagekapital = 8,4 . 41 000 (vergl. III)

= 345 000 *M*, durchschn. Betriebskraft = 2,9 · 38 = 110 P.S., durchschn. Kühlwassermenge stündlich 2,9 . 18 = 52 cbm.

Ausgaben für eine Stunde.

		M
1.	Abschreibung und Reparaturen (jährlich 10 % des Anlagekapitals) $\frac{10}{100} \cdot \frac{345\,000}{300 \cdot 24} =$	4,80
2.	Betriebskraft 0,110 . 18 . . . . =	1,98
	Zuschlag in Rücksicht auf die Amortisation der Kesselanlage . . . . . =	0,17
3.	Kühlwasser 52 . 0,5 = 26 ₰ . . . . . =	0,26
4.	Bedienung der Kältemaschine . . . =	0,60
5.	Schmierstoffverbrauch . . . . =	0,07
	Zusammen stündlich (50 t Blöcke)	7,88
	Für 1 t Stahlblöcke also	0,16
	Hiervon ab die Ersparnis an Gebläsearbeit . . . . =	0,06
	Bleiben als Ausgabe für 1 t Blöcke . .	0,10

Würde es möglich sein, den Ferromangansatz von 1 % auf 0,95 % herabzusetzen, so würde dies eine Ersparnis von 0,5 kg für 1 t Blöcke bedeuten im Werte von rund 12,5 ₰, also mehr als die oben genannten 0,10 *M* Kosten der Luftkühlung.

Gerade in Anbetracht der Rolle, die der aus der Luftfeuchtigkeit abgeschiedene Wasserstoff und vielleicht auch der Sauerstoff spielt in bezug auf Erstarrungserscheinungen, Hohlräume und Festigkeitseigenschaften, wäre ein Versuch in der angegebenen Richtung vom kaufmännischen Standpunkte voll und ganz zu rechtfertigen, da einem verhältnismäßig sehr geringen Einsatze ein außerordentlich hoher Gewinn aller Wahrscheinlichkeit nach gegenübersteht.

Ich erinnere hier kurz an die grundlegenden Arbeiten Müllers,* der die beim Anbohren von Blöcken austretenden Gase auffing und selbst bei dichtem Blockgefüge Gasvolumina von über 60 % des Lochvolumens mit etwa 70 bis 92 % Wasserstoff erhielt.

Nach der von Müller begründeten Theorie wirken alle unsere Desoxydationsmittel nur dahin, daß die Entbindung der großen Gasmengen während des Gießens und Erstarrens des Blockes unterdrückt wird. Wird die Menge der gebundenen Gase verringert, und dies geschieht, wenn man die Quelle des Wasserstoffzuflusses verstopft, so wird auch die Menge der Desoxydationsmittel eine Verminderung erfahren können.

Weiter erinnere ich an den ungünstigen Einfluß des Wasserstoffs auf die Festigkeitseigenschaften, der in verschiedener Gestalt zum Ausdruck gelangt (Beizbrüchigkeit, Sprödigkeit von Stahl, der beim Erhitzen in einer undichten Gasmuffel 0,028 % Wasserstoff aufgenommen hatte, Ueberlegenheit des Tiegelgußstahls gegenüber dem Konverter- und Martinofenerzeugnis). Heyn spricht sogar die Vermutung** aus, daß Wasserstoff bei heißem Chargengange in größerer Menge aufgenommen wird und alsdann ungünstig auf die Eigenschaften des Flußeisens wirkt.

* „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1882 und folgende.
** „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 16 S. 839.

Der elektrische Antrieb der Walzenstraßen.

Von F. Janssen in Berlin.

Es dürfte für die beteiligten Kreise von Interesse sein, wenn der von Hrn. Gerkrath erstattete Bericht über den gegenwärtigen Entwicklungsstand und die Aussichten der elektrischen Walzwerksantriebe in einigen Punkten durch Erfahrungen ergänzt wird, die von ausgeführten Anlagen her zur Verfügung stehen. Ich greife eine besonders charakteristische Anlage heraus, bei welcher von den Antrieben der Fertigstraßen aus walzentechnischen Gründen eine weitgehende Steuerfähigkeit verlangt wurde, so daß von vornherein auf die ausgleichende Wirkung von Schwungmassen verzichtet werden mußte. Hieraus ergab sich von selbst die Bedingung, daß die Motoren hoch überlastungsfähig sein mußten.

Wenn ich über die wichtigste Frage, die der erzielten Betriebsökonomie, keine Zahlen bringe, so rechne ich auf die verständnisvolle Nachsicht der Leser; es handelt sich um ein Spezialwalzwerk, dessen Rentabilität gerade durch die Oekonomie der Energieversorgung wesentlich beeinflußt wird. Für mißtrauische Gemüter will ich noch besonders betonen, daß ähnliche Walzwerke mit Dampfmaschinenantrieben seit Jahren im Gange sind, so daß für die Kostenberechnung der Energieversorgung bei dem Bau der Neuanlagen einwandfreie Unterlagen vorhanden waren. Es ist ferner bemerkenswert, daß zur Erzeugung der elektrischen Energie keinerlei billige Energiemittel, Abgase oder dergleichen, zur Verfügung standen, sondern daß man auf gestochte Kessel angewiesen ist. Da diese Anlage mit elektrischem Betrieb in der Folge mehrfach kopiert worden ist — auch im Ausland — und da einige von diesen Betrieben unter Beibehaltung des Systems wesentliche Erweiterungen erfahren haben, so ist man wohl zu der Annahme berechtigt, daß die erzielten Betriebsergebnisse nicht so schlecht sein können, trotz der investierten höheren Anlagekosten und trotz der Umsetzungsverluste.

Die zu besprechende Anlage ist ein reines Walzwerk mit 3 Spezialstraßen und den üblichen Nebenbetrieben. Die Vorstraße zum Vorblocken des Materials wird durch einen Gleichstrom-Motor von normal 400 eff. P. S. angetrieben.

arbeitet nach einer Drehrichtung und enthält eine zusätzliche Schwungmasse von beiläufig 30 t; der Motor ist mit einer regulierbaren Compoundwicklung versehen, so daß der für den Betrieb günstigste Schlupf eingestellt werden kann.

Dieser Antrieb unterscheidet sich also in nichts von den bisher üblichen Antrieben an Vorstraßen für Feinstrecken usw. Auf zwei Fertigstraßen mit Antrieben von normal 440 und 550 eff. P. S. wird das Material fertiggewalzt. Die Gleichstrom-Zentrale, an welche auch etwa 35 Einzelantriebe mit Leistungen zwischen 5 und 40 P. S. angeschlossen sind, umfaßt einschließlich der Reserven 3 Dampfdynamos von je 450 KW. mit liegenden Tandemmaschinen.

Die Motoren der beiden Fertigstraßen, jede mit zwei Gerüsten, auf denen abwechselnd gearbeitet wird, sind ebenfalls für nur eine Umlaufrichtung gebaut; jedoch wird innerhalb jeder Walzperiode eine Regulierung in der Tourenzahl vorgenommen, entsprechend der Bedingung, daß das Walzgut langsam gefaßt und mit stetig zu steigernder Tourenzahl möglichst schnell durchgewalzt werden muß. Es deckt sich also diese Bedingung mit der von Gerkrath aufgestellten Forderung für die Arbeitsweise von Antrieben für schwere Triostraßen.

Die Aufgabe ist gelöst durch Verwendung von reichlich bemessenen Nebenschlußmotoren, deren Tourenzahl durch Feldregulierung an Straße I in den Grenzen von 175 bis 260 minutlich verändert werden kann, an Straße II in den Grenzen von 220 bis 300 minutlich. Während der Walzpause laufen die Motoren mit der kleinsten Tourenzahl; im Moment, wo das Material gefaßt wird, kann eine weitere Drosselung der Umdrehungszahl durch kurzzeitiges Vorschalten des Anlaßwiderstandes erreicht werden. Aus walztechnischen Gründen ist es erforderlich, daß die Tourensteigerung möglichst gleichmäßig verläuft, und daß die Höchsttourenzahl während des Beharrungszustandes konstant gehalten wird; auf eine Mitwirkung von Schwungmassen ist daher verzichtet; ihre Beschleunigung und Verzögerung zu Anfang und am Ende der Walzperiode hätte ohnedies unbequeme Belastungsschwankungen ergeben. Bei der kurzzeitigen Tourendrosselung beim Anfassen des Walzgutes wird — von dem rotierenden Motoranker aus — so viel Energie frei, daß die Belastungsperiode für den Motor allmählich eingeleitet werden kann. Jede Walzperiode umfaßt, je nach Länge des Materials, etwa 30 bis 50 Sekunden mit nachfolgender gleich langer Pause, die für das Abziehen des Fertigmaterials sowie für das Vorrichten und Ansetzen des neuen Blockes ausgefüllt wird. Dadurch, daß auf zwei Gerüsten abwechselnd gearbeitet werden kann, ist ein guter Belastungsausgleich erzielt. Die Steuerung der Motoren erfolgt von einer gemeinsamen Steuerkanzel aus, von der aus die Motoren auch angelassen und an den Meßinstrumenten kontrolliert werden. Diese Steuerung ist so einfach, daß sie ohne weiteres von einem Jungen betätigt werden kann.

Mir kommt es darauf an, zu zeigen, daß die hier verwendeten Walzenzugmotoren den durch Gerkrath aufgestellten Forderungen für die Antriebe von schweren Triostraßen in geradezu idealer Weise gerecht werden. Als der vollkommenere Antrieb für die Triostraße gilt in diesem Bericht die Dampfmaschine — wenigstens was Steuerfähigkeit anbelangt: sie gestattet eine Tourenregulierung einfach durch Verstellen des Regulators und gewährleistet während des Durchwalzens den geringsten Tourenabfall. Auch die Gasmaschine kommt diesem Ideal nahe, sobald sie nur nach den in dem Bericht gegebenen Anregungen ausgeführt wird. Die oben beschriebenen Nebenschlußmotoren entsprechen vollkommen allen aufgestellten Forderungen: weitgehende Tourenregulierung, große Ueberlastungsfähigkeit bei geringem Tourenabfall; durch Gegenschalten einer zusätzlichen Serienwicklung läßt sich der Tourenabfall sogar vollständig kompensieren. Die Motoren der vorstehend beschriebenen Anlage sind um 100 % überlastungsfähig bei sehr geringem Tourenabfall.

Es wird dann weiterhin der Dampfmaschine wie der Gasmaschine als Vorteil gedeutet, bei Ueberlastungen stehen zu bleiben, während der Elektromotor weiterläuft, bis die Sicherung durchbrennt bezw. der Automat herausfällt. Dann aber bleibt der Elektromotor doch auch stehen, und man hat es sogar in der Hand, durch die Wahl einer geeigneten Sicherung bezw. durch die Einstellung am Automaten dem Motor genau die Grenze der Ueberlastung vorzuschreiben, bei welcher er stehen bleiben soll. Das wäre also ein Vorteil dem Dampf- oder Gasbetrieb gegenüber. Und es ist auf jeden Fall einfacher, beim Elektromotor den Automaten wieder einzulegen und den Handhebel des Anlassers zu betätigen, als eine Dampfwalzenzugmaschine wieder in Gang zu bringen, von der Gasmaschine ganz zu schweigen.

Noch ein Wort über diejenigen Elektromotoren, die versagt haben sollen, weil sie von vornherein zu schwach gewählt wurden. In den mir bekannt gewordenen Fällen handelt es sich um einige ältere Gleichstromantriebe, die anfänglich gut gearbeitet haben, d. h. mit funkenfreiem Gang am Kollektor und mäßigen Erwärmungen von Anker und Feld. Man ist dann im Laufe der Zeit — eben weil alles so gut arbeitete — zum Teil auf eine wesentlich gesteigerte Produktion übergegangen, wobei man den Vorteil des elektrischen Systems ausnutzte, daß die Motoren auch bei großen Ueberlastungen noch durchziehen, indem übermäßig starke

Sicherungen eingesetzt oder die Automaten kurzgeschlossen wurden. Die Folge davon war eine übermäßig hohe Erwärmung der Motoren (Isolationsdefekte) und ein anormaler Bürsten- und Kollektorverschleiß, so daß die Lebensdauer für die Motoren entsprechend herabgemindert wurde. Das aber sind doch keine „Mißerfolge“! Im Gegenteil ist es für den Betrieb unter Umständen von unschätzbarem Vorteil, wenn Antriebsmotoren zur Verfügung stehen, die, wenn es sein muß, eine wesentlich größere Produktion bewältigen können, und die hierbei erzielten Vorteile stehen in gar keinem Verhältnis zu den Mehrausgaben, welche der überanstrengte Motor verursacht.

In diesem Punkte ist der Elektromotor auch der Dampfmaschine überlegen, die bei weitem nicht die dauernde Ueberlastungsfähigkeit besitzt, wie sie vorstehend gekennzeichnet wurde; und bei der Gasmaschine ist man bisher froh gewesen, wenn sie die normale Produktion überhaupt durchgezogen hat. Wenn man die „Mißerfolge“ mit Elektromotoren nach den durchgebrannten Sicherungen bewertet, wie muß man dann erst die Störungen beurteilen, welche beim Gasmotorenbetrieb durch ausgeschlissene Zylinder, gerissene Ventilgehäuse, Wellenbrüche und unzulängliche Anlaßvorrichtungen hervorgerufen wurden. Der Kostenvergleich über das Lehrgeld, das einerseits bei der Einführung des elektrischen Betriebes, anderseits bei den entsprechenden Versuchen mit Gasmaschinen im Walzwerksbetrieb bezahlt worden ist, dürfte selbst denjenigen die Daseinsberechtigung des Elektromotors nachweisen, welche die günstige Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung hauptsächlich auf eine geschickt inszenierte wissenschaftliche Propaganda zurückführen.

Wenn man die lange Reihe der elektrischen Walzenstraßenantriebe überschaut, welche seit Jahren erfolgreich betrieben werden, so hat man doch wohl die Empfindung, als ob — außer der Reklame — nebenher noch ein gut Stück positiver Ingenieurarbeit geleistet wurde.

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.

(Schluß von Seite 795.)

Als Beispiel einer Hochbehälteranlage für Kohlen seien im Zusammenhang mit einer Ausführung der oben besprochenen Schenckschen Konveyor die aus Abbildung 45 und 45a ersichtlichen Kesselbunker in Waldhof (Rußland) erwähnt. Die scharfen Raumkurven treten gut hervor; auch sind die Einschaltungsstellen für Brecher, Antrieb, Spannvorrichtung, Wage usw. im Zusammenhang mit dem Hochlager ohne weiteres zu verstehen.

Wie in unmittelbarer Nachbarschaft zur gegenseitigen Ergänzung häufig Hoch- und Tiefbehälter erforderlich werden, geht aus der von J. Pohlig A.-G. in Köln a. Rh. für die Rombacher Hüttenwerke in Rombach (Lothringen) erbauten Schlackenförderanlage hervor, die in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 8 auf Tafel IX abgebildet ist. Durch Seiten-Selbstentlader wird die Schlacke in große Tiefbehälter gefüllt, aus denen fahrbare elektrische Hunt-Greifer sie heben und in einen Hochbehälter schütten. Von dort wird die Schlacke durch eine Ottosche Seilbahn bis

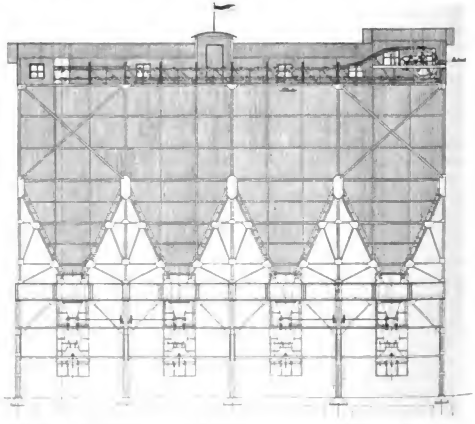


Abbildung 45. Hochbehälter mit Schenck-Becherkette (Waldhof, Rußland).

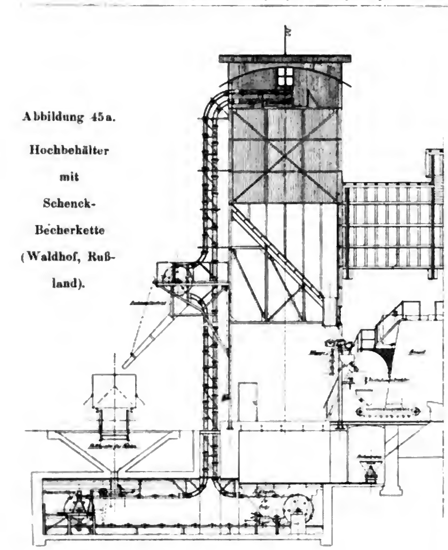


Abbildung 45a. Hochbehälter mit Schenck-Becherkette (Waldhof, Rußland).

auf die Halde transportiert. Die beiden Winden leisten 150 bis 210 t/Stunde; der Greiferinhalt beträgt 2,5 cbm (rund 3 t Schlacke), und der Energieverbrauch beläuft sich auf rd. 30 P.S.

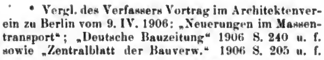
Endlich sei in diesem Zusammenhang unter Hinweis auf des Verfassers frühere Ausführungen* und mit Bezugnahme auf Abbildung 46** noch der gewaltigen Erzverladeanlagen an den großen Seen der Vereinigten Staaten von Nordamerika gedacht, in denen einzelne Hochbehälter von über 600 m Länge vorkommen; beispielsweise besitzt ein einziges dortiges Lager bei Duluth ein Fassungsvermögen von 160 000 t; dabei beträgt der Inhalt einer Tasche rund 150 t. Bekanntlich werden die Taschen von den darüberliegenden Gleisen aus durch die bodenentleerenden Eisenbahnwagen gefüllt und die Erze nach Belieben durch seitliche Rutschen in die

* „Zeitschr. des Vereines deutscher Ing." 1899 S. 1387.

** „Eng. News" 1904, I, S. 433.

Dampfer geschüttet. Auf diese Weise werden bis zu 45 000 t Erz an einem Tage von einer einzigen Brücke verladen; die Höchstleistung betrug 7700 t in $2^1/_2$ Stunden.

Zum Aufnehmen von Schüttgut dienen, wie bereits erwähnt, die Greifer, deren außergewöhnliche Entwicklung nach Größe und Leistung ihrer ungemein schnell zunehmenden Bedeutung zuzuschreiben ist. Von deutschen Bauarten sind außer den in vielen Ausführungen namentlich für Gasanstalten sehr in Aufnahme kommenden Bleichert-Greifern (Berlin-Tegel, Berlin-Mariendorf usw.)* die Konstruktionen von J. Jaeger in Duisburg (Abbildung 47 [Greiferinhalt 6,5 cbm]) zu erwähnen. Von den vielen von dieser Firma gelieferten Ausführungen ist eine der neuesten im Hafen von Walsum entstanden; die dortigen zum Umschlag von Kohle und Erz dienenden Transportanlagen sind bemerkenswert durch ihr für die Verladung von Kohlen an anderer Stelle bisher meines Wissens noch nicht in Anwendung gekommenes System.** Die in der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen gebauten Kohlentransportwagen (Abbildung 48) bestehen hier nämlich nicht aus einem mit dem Laufgestell fest verbundenen Wagenkasten, sondern aus einem Untergestell, das je vier



* Vergl. des Verfassers Vortrag im Architektenverein zu Berlin vom 9. IV. 1906: „Neuerungen im Massentransport"; „Deutsche Bauzeitung" 1906 S. 240 u. f. sowie „Zentralblatt der Bauverw." 1906 S. 205 u. f.

** Bezügl. der grundsätzlich ähnlichen Ziegelverladung aus Schiffen vergl. „Deutsche Bauzeitung" 1906 S. 250.

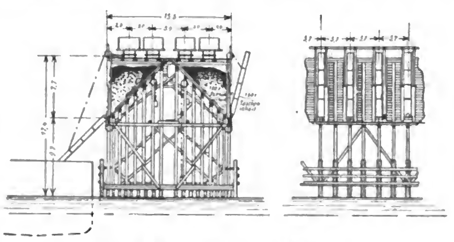


Abbildung 46. Erztaschen in Duluth. (Maße in m.)

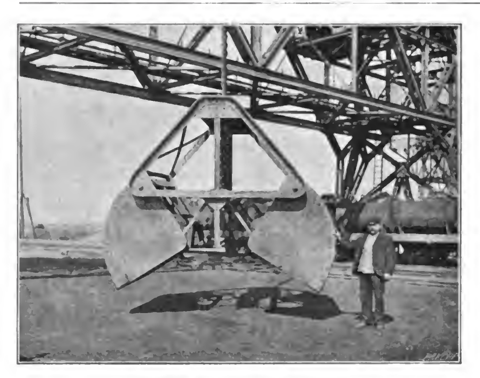


Abbildung 47. Jaegerscher Greifer.

Die Brücke selbst wird mit 0,4 m/Sek. durch einen 68 P. S.-Motor bewegt, der auf Brückenmitte aufgestellt ist und mittels einer durchgehenden Transmission beide Brückenstützen antreibt. Die Leistungsfähigkeit dieser Brücke beim Fördern vom Waggon auf Lager (also bei Kastenbetrieb) beträgt 100 bis 160 t/Stunde, beim Fördern vom Lager in die Schiffsräume mit Selbstgreifer 60 bis 100 t/Stunde. Beim Laden vom Waggon in die Schiffsräume mit Kasten ist mit der Brücke eine Leistung von 120 bis 200 t/Stunde erreicht worden.* Die Kosten eines der drei Kaidrehkrane belaufen sich auf 40 000 ℳ, die dazu gehörige Bahn von 240 m Länge einschließlich der erforderlichen Schleifleitungen (ohne Fundament) kostet 25 000 ℳ. Der Preis dieser Verladebrücke einschließlich einer

abnehmbare Klappkasten von je 8 t Fassungsvermögen und je 2 t Eigengewicht trägt. Diese Kasten werden auf den Zechen der Gutehoffnungshütte gefüllt und, im Hafen angelangt, durch besondere Hebezeuge abgehoben, in die Schiffsräume gesenkt, mechanisch durch Aufklappen entleert und wieder auf das Wagengestell abgesetzt. Zur Verladung in die Schiffsräume dienen hauptsächlich mehrere auf der Kaimauer laufende elektrisch betriebene Drehkrane (Abbildung 49 [500 Volt Drehstrom]) von je 10 t Tragkraft bei 12 m Ausladung und 4 m Spurweite (Hubgeschwindigkeit 0,3 m/Sek., Fahrgeschwindigkeit 1 m/Sek., Drehgeschwindigkeit 1,5 m/Sek., Hubmotor 60 P. S., Fahrmotor 30 P. S., Drehmotor 10 P. S., Stundenleistung 160 bis 240 t). Sie sind mit Universalentleerung ausgerüstet, um die Kasten in beliebiger Höhe entladen zu können. Für die Lagerung der Kohle ist eine Verladebrücke aufgestellt, die bei 90 m Spannweite und 112,5 m Gesamtlänge einen auf den Obergurten laufenden, fahrbaren Drehkran von 10 t Tragkraft bei 11 m Ausladung und 5 m Spurweite trägt. Die Verladebrücke wird ebenfalls vollständig elektrisch betrieben. Für den auf der Brücke fahrenden Kran sind dieselben Motoren wie bei den Kaikranen angewendet, womit sich bei ersterem außer den oben angegebenen Leistungen noch eine Fahrgeschwindigkeit von 1,5 m/Sek. erzielen läßt. Das Fahrwerk ist mit einer elektromagnetischen Bremse ausgerüstet, um den Kran schnell anhalten zu können.

* Für die Bedienung der Kastentraverse (D. R. P. a.) ist nur e i n Mann erforderlich.



Abbildung 48. Kohlentransportwagen der Waggonfabrik, Aktien-Gesellschaft, Uerdingen.



Abbildung 49. Umschlagseinrichtung für Kohle und Erz in Walsum von J. Jaeger, Duisburg.

240 m langen Bahn mit Schleifleitungen (ohne Fundament) stellt sich auf 175 000 ℳ.

Die im Hafen zu bewegenden, im Schiff ankommenden Erze werden mit Hilfe von Drehkranen und einer 63,5 m langen Verladebrücke ähnlicher Ausführung (160 000 ℳ) in Talbot-Wagen bezw. auf Lager gefördert. Soweit leichtere Erze in Frage kommen, arbeitet die Verladebrücke mit einem $2^1/_2$ cbm-Jaeger-Selbstgreifer; schwere Erze können nicht „gegriffen" werden, und man bedient sich in diesem Falle der gewöhnlichen Klappkasten (ohne Traverse).

Einen Lagerplatzkran ähnlicher Anordnung, der von Mohr & Federhaff in Mannheim für Matth. Stinnes in Kehl a. Rhein gebaut ist, und der bei 85,5 m Brückenlänge, 54,5 m Spurweite und 25 m Gesamtausladung 700 t in 10 Stunden leistet, zeigt Abbild. 50.

Mit großartigen Umschlags- und Lageranlagen sind die Stahlwerke der Lackawanna Steel Co. in Buffalo, N. Y., ausgerüstet.* Dort sind u. a. fünf Hulett-Ausleger-Verladebrücken aufgestellt, die das Erz aus den Schiffen dem Lager zuführen, und drei Verladebrücken, deren Zweck in der Speisung der Hochöfen mit Lagermaterial besteht (Abbild. 51). Der Hulett-Greifer* ist parallel zur Kaikante und senkrecht dazu derartig beweglich, daß er jeden Punkt des Schiffes bestreichen kann; außerdem ist er natürlich in der Höhe beliebig verstellbar. Durch eine Kreisbewegung des zweiarmigen, an seinem wasserseitigen Ende den 10 t fassenden

* „Iron Age" 1904 (1. Januar) S. 49 u. f.

* Vergl. auch „Glasers Annalen" 1904 I S. 41 u. f.

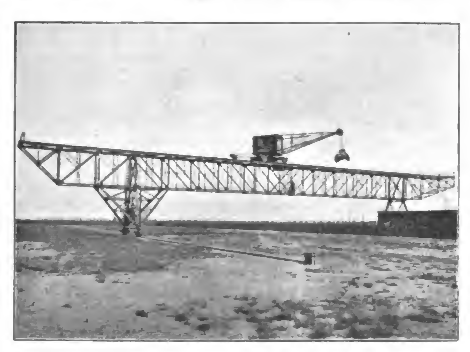


Abbildung 50. Lagerplatzkran von Mohr & Federhaff, Mannheim.

(M. Stinnes, Kehl.)

Hulett- (Stiel-) Greifer tragenden Auslegerbalken um eine Drehachse über der Kaikante (und parallel zu ihr) erfolgt Heben und Senken des vertikalen Greiferarmes. Der Laufwagen, an dem der genannte hebelförmige Ausleger befestigt ist, bewirkt die Bewegung senkrecht zur Kaikante. In der äußersten Laufwagenstellung rechts schüttet der Greifer mittels eines Rumpfes in einen Kübelwagen. Dieser mit eigenem Antriebe ausgestattete, für sich bediente Laufwagen wird dann an dem schrägen Auslegerarm emporgezogen und an beliebiger Stelle selbsttätig entleert. Alle Bewegungen des Hulett-Greifers werden von einem Mann im Innern des senkrechten Teiles in der Hubachse gesteuert; auch das in den Ecken des Schiffsraumes lagernde Gut kann auf diese Weise bequem ausgeschöpft werden. Der ganz geöffnete Greifer hat eine Greifweite von 5,5 m, die zum Auskratzen der Ecken noch um 0,75 m vergrößert werden kann. Die Hulett-Greifer haben Schiffe bis auf 5 % ihres Inhalts mit 200 bis 600 t/Stundenleistung entladen. Das Schließen der Greiferschaufeln erfolgt wie das Drehen des Greifers um die Vertikalachse hydraulisch. Soll das Erz oder ein Teil davon unmittelbar aus den Schiffen in Eisenbahnwagen verladen werden, so benutzt man dazu die Verladebrücken mit überstehenden Enden von über 100 m nutzbarer Laufkatzenschienenlänge. Jede Brücke erfordert zwei Mann Bedienung. Greifer- und Wageninhalt für diese Brücken beträgt 10 t. Es betragen die Geschwindigkeiten für das Greiferheben 61 m/Min., für das Katzenfahren 244 m/Min., für das Brückenfahren 15 bis 23 m/Min. — Bezüglich der eigenartigen Bauart der Hochbehälter mit Parabelboden sei verwiesen auf des Verfassers Aufsatz: „Ueber einige Elemente zur Beförderung und Lagerung von Massengütern" („Elektrische Bahnen und Betriebe" 1904 S. 160 u. f.).

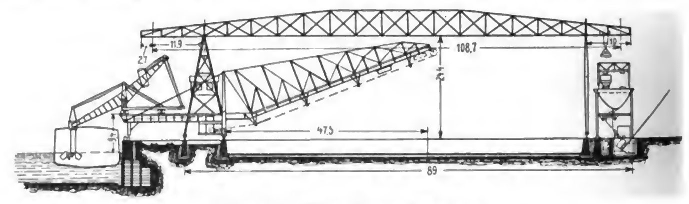


Abbildung 51. Hulett-Greifer (Maße in m).

Bemerkenswert ist auch die Koksgewinnungsanlage, die, zwischen dem in Abbildung 52 (rechts) sichtbaren Erie-See und einem Kanal gelegen, durchaus symmetrisch angeordnet ist. Die Kohle gelangt auf Gurtförderern in vier (in der Mitte der Abbildung gelegenen) Behälter von je 1500 t Fassungsraum. Von hier aus wird sie den seitlich zunächst gelegenen Koksöfen (man sieht die Belade- und Ausstoßmaschinen) zugeführt, aus denen der Koks zur Verladung in Eisenbahnwagen (mit Kastenwänden aus Profileisen-Gerippe und Drahtgeflecht-Bespannung) in den Bereich von 20 t-Kranen gelangt. Die Abbildungen 53 und 53a lassen die beschriebenen Hauptumschlagsteile der großartigen, in Conneaut, Ohio, gelegenen Anlage in photographischer Wiedergabe erkennen.*

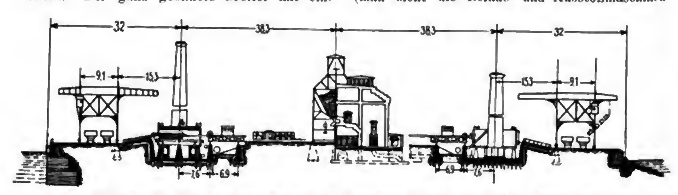


Abbildung 52. Koksgewinnungsanlage der Lackawanna Steel Co., Buffalo (Maße in m).

Endlich sei noch der vierteiligen sogenannten „Orange-peel"- oder „clam-shell"-Greifer**

* „Scientific American" 1906 S. 125 u. f.

** „Eng. News" 1905 Bd. 53, S. 111.

(Abbildung 54 [Banart Mays & Bally, Chicago]) gedacht. Die Schließstangen greifen bei e möglichst weit vom Drehpunkt d der Schalen an. Während das Schließseil über die auf den Hebeln h



Abbildung 53. Umschlagsanlage in Conneaut, Ohio.

sitzenden Rollen r läuft, ist das zweite Seil, an dem der Greifer hängt, direkt am Rahmen befestigt. Diese Greifer eignen sich besonders für lose Kohle, wie auch für Müll, Schutt und dergleichen.* Mit einem 2 t-Greifer wurde ein 40 t-Wagen (Kohle) in 30 Minuten bis auf 15 % entladen.

Zum Schluß werde kurz die Formgebung der Haufenlager behandelt. Während auf den mehrfach oben erwähnten Lagern der Betrieb gleichsam nach rechtwinkligen Koordinaten vor sich geht, lassen die neuesten aus Amerika stammenden Beispiele erkennen, daß die Kreislager (Kegelstumpfe) sehr beliebt geworden sind, und gern in Verbindung mit auf Kreis- oder Kreissegment-Gleisen fahrenden Drehkranen oder vereinigten Dreh- und Wippkranen,** oder auch mit den neuartigen Kreisbahnkranen*** der Dodge Coal Storage Co., Philadelphia angelegt werden. Die an sich verständliche Abbildung 55 veranschaulicht ein solches Lager von 50000 t; dabei beträgt die radiale Entfernung bis Gleismitte rund 65 m.

Mit Bezugnahme auf die in früheren Berichten* beschriebenen, in reiner (voller) Kegelform mittels Kratzern aufgeschütteten umfangreichen Kohlenstapel der Dodge Co. sei ergänzend bemerkt, daß z. B. Abbildung 56 eine 480000 t (1 t = 1016 kg) fassende („Bridgeport-Transfer")Kegellager-Anlage der Philadelphia & Reading Coal & Iron Co. wiedergibt (an der Station Abrams der Philadelphia & Reading Eisenbahn-Gesellschaft). Insgesamt gehören der erstgenannten Gesellschaft Lager von 2250000 t Fassungsvermögen; davon vermag das Schuylkill Hafen-Lager allein 700000 t (!) aufzunehmen. Die Produktion an Pennsylvania-Anthrazit belief sich im Jahre 1905 nach amtlichen Angaben auf 69339152 t mit einem Werte von 141 879000 $. Davon entfallen auf die oben genannte Gesellschaft 11057721 t oder rund 16 %. Ist nun schon für finanziell zu verwertende Erzeugnisse die



Abbildung 53a. Umschlagsanlage in Conneaut, Ohio.

Frage der Transportbilligkeit eine die Rentabilität der Werke wesentlich beeinflussende, so ist dies noch mehr der Fall bei denjenigen Stoffen, bei denen auf die Erzielung eines Gegenwertes durch Verkauf nicht zu rechnen ist, wie bei den Abfällen. Es geht zwar schon lange das Bestreben in allen einschlägigen Betrieben darauf hinaus, die Abfälle wieder möglichst zu verwerten, doch läßt sich nicht leugnen, daß davon nur verhältnismäßig geringe Gebiete betroffen werden, und daß die Bildung der Abgangs-

* „Deutsche Bauzeitung" 1906 am Schluß des Vortrages vom 9. April (S. 240 u. f.).

** „Deutsche Bauzeitung" 1906 am Schluß des Vortrages vom 9. April (S. 240 u. f.).

*** In Deutschland ist von der Augsburg-Nürnberger Maschinenfabrik A.-G. kürzlich ein solcher Kran von rund 60 m Radius für die Germaniawerft in Gaarden bei Kiel gebaut („Deutsche Bauztg." 1906 S. 250); auch J. Pohlig A.-G. in Köln hat für die Berliner Elektrizitätswerke (Zentrale Oberspree) eine grundsätzlich ähnliche Anlage geschaffen.

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1899 S. 1385 u. f.

halden vielfach von ausschlaggebender Bedeutung ist. Wenn die Wertsteigerung der Bodenfläche eine weitere Horizontalausdehnung der Anschüttung verbietet, so bleibt meist nur die Ausdehnung in die Höhe, und da bietet sich in den Bleichertschen Haldenbrücken* ein treffliches Hilfsmittel. Auf

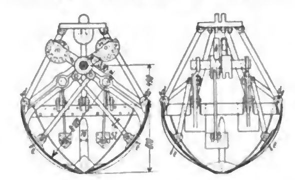
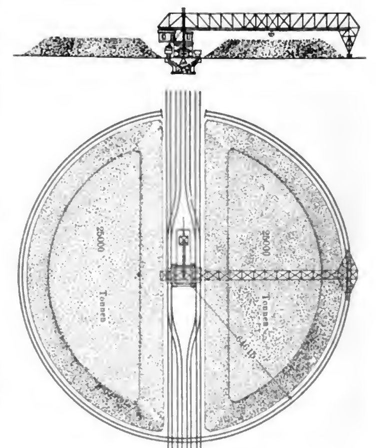


Abbildung 54. Vierteiliger Greifer von Mays & Baily, Chicago.

weitere Erläuterungen möchte ich mich nicht mehr einlassen, da eine solche Anlage in „Stahl und Eisen"** bereits eingehend beschrieben und abgebildet ist.

Schlußbemerkungen.

Zweifellos liegt naturgemäß das wirtschaftlich wichtigste Gebiet, das bei der Bewegung und Lagerung von Rohstoffen überhaupt in Betracht kommt, im Bergbau und Hüttenwesen, und das hier



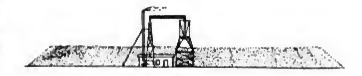


Abbildung 55. 50000 t-Kegelstumpflager mit Kreisbahnkran der Dodge Coal Storage Co., Philadelphia.

* D. R. P. 150197.
** 1906 Nr. 7 S. 385 u. f.



Abbildung 56. 480000 t-Lager nach Dodge bei Abrams (Philadelphia und Reading Coal & Iron Co.).

vorgeführte „Neueste vom Neuen"* dürfte doch vielleicht einen annähernden, wenn auch selbstverständlich nicht lückenlosen Ueberblick über die Anlage und Wirtschaftlichkeit neuzeitlich eingerichteter Umschlagsplätze gegeben haben. Die Weltlage verlangt eine zunehmende Bewertung des Zeitfaktors; das beweist am besten das nicht zu leugnende, auf allen Gebieten der Industrie in den letzten Jahren das Erwerbsleben scharf kennzeichnende Hindrängen auf Schnell- und Massenbetriebe bei größtmöglicher Ersparnis an Zeit und Arbeitsmitteln, und diese Tatsache bedingt in erster Linie die Ausschaltung des Menschen als Kraftmaschine, insbesondere an den Stellen, wo auch hygienische Rücksichten die gleichen Forderungen stellen.

Eingedenk des schönen Kruppschen Bekenntnisses „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein", möge darum auch der Transportingenieur zielbewußt und mit gleichem Erfolge wie im vergangenen Jahrzehnt an seiner schönen Aufgabe weiter arbeiten: „Im Dienste der Menschheit zu wirken, ist des Menschen würdigste Aufgabe!" (Lebhafter Beifall.)

* Die Gewinnung dieses Einblickes hat der Verfasser außer Herrn Dr.-Ing. E. Schrödter einer großen Zahl von in- und ausländischen Firmen und Freunden zu danken, und er möchte nicht verfehlen, an dieser Stelle den allerverbindlichsten Dank für das ihm bewiesene Vertrauen und für das ungemein weitgehende Entgegenkommen wiederholt auszusprechen.

Geschichte der Eisenindustrie in Wales.

Von Prof. Dr. L. Beck, Biebrich. (Nachdruck verboten.)

Es ist allgemein bekannt, welche wichtige Rolle Südwales in der Geschichte der Eisenindustrie nicht nur Englands, sondern der Welt gespielt hat. Mit großer Erwartung wird man deshalb das Buch „Die Geschichte der Eisen-, Stahl-, Weißblech- und anderer Industrien in Wales" von Charles Wilkins (The History of the Iron, Steel, Tinplate and other Trades of Wales by Charles Wilkins, Merthy Tydfil 1903) in die Hand nehmen, um so mehr, als der Verfasser außer seinem F. G. S. auf dem Titel hinzufügt, daß er der Autor einer „Geschichte der Kohlenindustrie von Wales", der „Literaturgeschichte von Wales" und Schriftführer der Cambrian Archaeological Association für Glamorgan ist. Leider wird diese Erwartung nur zum Teil erfüllt. Der 448 Seiten füllende Band dürfte nur wenige Leser in Deutschland finden, noch weniger einen Uebersetzer. Um so mehr mag es angezeigt erscheinen, den geschichtlichen Inhalt, der zwar für die allgemeine Geschichte des Eisens nicht viel Neues bietet, wohl aber reiche Ausbeute für die Lokalgeschichte, in einem Auszug mitzuteilen und die geschichtlichen Tatsachen, die in dem Werke zerstreut und etwas ungeordnet enthalten sind, nach Möglichkeit zu einem einheitlichen Bild zusammenzufassen.

Wales ist ein Land der Sagen und der Lieder. In die Berge von Wales zogen sich die kymrischen Bewohner, die Britannier, zurück, als die Sachsen und die Dänen sie aus ihren alten Sitzen vertrieben, und bis heute ist es die feste Burg dieser keltischen Urbewohner geblieben. Die Liebe zur Heimat ist ihnen, wie den meisten Bergbewohnern, eigen und sie wird verklärt durch Heldensagen und schöne Lieder, die nach alter Stammessitte von Harfen begleitet werden. Das Stammesgefühl und die alten Ueberlieferungen sind zu neuem Leben erwacht, seitdem die Engländer vor etwa hundert Jahren sie näher kennen und schätzen gelernt haben. Die Freude an der Heimat findet auch in Wilkins Geschichte lebhaften Ausdruck. Sage und Poesie hüllen aber die Vergangenheit in einen nebelhaften Schleier, und geschichtliche Tatsachen aus der Zeit vor der normännischen Herrschaft sind kaum festzustellen.

Daß die Eisengewinnung in Britannien sehr alt ist, wissen wir bestimmt durch das Zeugnis Julius Cäsars, der zum erstenmal im Jahre 56 vor Christi römische Legionen von Gallien nach Britannien führte. Er berichtet in seinen Memoiren über den gallischen Krieg (Buch V, Kap. 12), daß die Britannier Eisenstäbe von bestimmter Größe als Geld gebrauchten und daß sie das Eisen im eigenen Lande gewännen. Wenn er sagt, daß sie es an ihrer Küste nur spärlich fänden, so muß man bedenken, daß ihm von ganz Großbritannien nur die Küste von Kent aus eigenem Augenschein bekannt war. Strabo schreibt kaum 50 Jahre später, daß das Eisen ein Ausfuhrartikel der Britannier sei.

Außer diesen Tatsachen wissen wir von der vorrömischen Eisenindustrie Britanniens nichts. Wohl finden sich auf den Höhen und an den Abhängen der Berge von Wales alte Schlackenhalden, welche die Eisengewinnung in Rennfeuern (bloomaries) bezeugen; daß diese aber aus vorrömischer Zeit stammten, läßt sich nicht nachweisen.

Bekannt ist, daß schon die Phönizier auf dem Seewege nach der südwestlichen Küste von England kamen, und man nimmt an, daß sie auch mit der Küste von Wales Handelsverkehr pflegten, doch sind Reste phönizischer Niederlassungen nicht bekannt.

Mehr Licht haben dagegen Altertumsfunde über die Eisenindustrie Britanniens unter der römischen Herrschaft verbreitet. Der Fluß Severn (Sabrina) war einer der wichtigsten Kulturstraßen Englands. In den Hochbergen von Wales entspringend, umfaßt er das Industriegebiet von Südwales bis zu seiner breiten Mündungsbucht, die sich in den Bristolkanal ergießt, im Halbkreis. Allerdings sind es zum Teil englische Provinzen, die sich zwischen dem Flußtal und dem Bergland von Wales erstrecken. Aber die geographische Abgrenzung von Wales ist eine willkürliche und folgt nicht der Sprachgrenze, auch nicht der industriellen Entwicklung. Das Gebiet, in dem sich die Eisenindustrie von Südwales vornehmlich entwickelte, umfaßt in erster Linie die Provinzen Monmouth- und Glamorganshire, von denen die erstere zu England, die letztere zu Wales gerechnet wird. In beiden ist aber die angestammte Bevölkerung keltisch.

Eine uralte Eisengewinnung fand in dem Forest of Dean statt, am rechten, nach Wales zu gewendeten Ufer des Severn, das noch zu Gloucestershire gehört. Hier fand vermutlich schon vor der römischen Invasion Eisengewinnung statt, welche unter römischer Herrschaft in großem Maßstabe fortgesetzt wurde, lagen doch diese Eisenwerke für wichtige Ansiedelungen der Römer besonders günstig. Sie befanden sich in der Nähe der bekannten Heerstraße, welche von Aquae Solis (Bath), der Badestadt der Römer, die Kaiser Hadrian noch 120 n. Chr. zu einer starken Garnisonstadt mit kaiserlicher Waffenfabrik gemacht hatte, nach der bedeutenden Stadt Isca Silurum (Caerleon) in Monmouthshire, dem Standquartier der zweiten Legion, führte, wo sie sich nach Norden und nach Westen teilte und die Weststraße entlang der Südküste von Wales zu der Stadt Nidum (Neath) führte. Der große Eisenbedarf der römischen Legionen steigerte den Betrieb der Luppenfeuer im Forest of Dean in solcher Weise, daß die Berge reicher Eisenschlacken 1200 Jahre nach dem Rückzug der Römer jahrzehntelang eine größere Anzahl von Holzkohlenhochöfen speisten und eine neue blühende Industrie aufleben ließen.* Die Römer beschränkten sich nicht auf die Eisengewinnung im Forest of Dean, sie schmolzen auch Erze in Wales. Reste davon finden sich in Schlackenfeldern bei Castell Coch und Llantrisant in Glamorganshire, wo man bei den Schlacken eine Münze des Antonius Pius und Scherben eines schönen Gefäßes von terra sigillata gefunden hat. Nicht weit von der Fundstelle sind die Ueberreste eines römischen Turmes bei Croes Faen. Auch die alten Holzschaufeln, die in verlassenen Eisenerzgruben bei Mwyddu gefunden wurden, hält man für römisch. Prähistorische Eisenschlacken fand man ferner bei Darran y Bwllfa, Cwmdare, und die Reste eines alten Ofens bei Hendre Fawr im Tafftal hat W. Jones für römisch erklärt.

Nach dem Abzug der Römer schweigt die Geschichte über die Eisenindustrie von Südwales viele Jahrhunderte lang. Reste von alten Luppenfeuern beweisen ihren Fortbestand. Klöster und Mönche wurden die Kulturträger. Eine alte Klosterchronik Cartulary of Morgan, von G. T. Clark übersetzt, berichtet von Eisen und Eisenarbeitern im Wald bei Neath. In den Gesetzen von Hywel Dda aus dem Jahre 925 wird der Eisenschmied als ein Mitglied (officer) des königlichen Haushaltes erwähnt. Er machte Kessel, Hängeeisen, Haken, Beile, Aexte, Lanzenspitzen, Messer usw. gegen Bezahlung. Ein anderes altes Gesetz (Moelmutian laws) erwähnt den Bergmann, der Eisenerze gräbt, daß dieser unter besonderem Schutze stehe und überall Erze graben dürfe.

Etwas bestimmter werden die Nachrichten nach der Zeit Wilhelms des Eroberers. Das Domesday Book meldet Ende des 11. Jahrhunderts, daß die Stadt Glocester an Wilhelm den Eroberer 36 Eisenmasseln (dicres of iron) und 100 Eisenstäbe zu Bolzen und Nägeln für des Königs Schiffe liefern mußte. Doch sind auch aus diesem und dem folgenden Jahrhundert die Nachrichten spärlich, und daß England damals arm an Eisen war, geht aus dem Verbot der Eisenausfuhr, das König Eduard III. im Jahre 1355 erließ, hervor. Der Grund dieser Armut an Eisen lag nur in dem Mangel an Holzkohlen infolge der immer zunehmenden Entwaldung.

Um das Jahr 1300 scheint der Steinkohlenbergbau in Südwales seinen Anfang genommen zu haben. Nicht lange zuvor hatte der Normanne Gilbert de Clare († 1295) das feste Schloß Morlais Castle, in dessen Nähe man Eisenschlacken und Kohlenasche ausgegraben hat, erbaut. In dem Sterbeprotokoll (inquisition on death) seiner Witwe Joan de Clare, 1307, findet sich folgende Angabe: Bei Kevenkam (Cefn Carnau) ist ein Schacht, in dem Steinkohlen gegraben werden; der Gewinn davon beträgt 20 sh im Jahr. Eine ähnliche Notiz aus derselben Zeit erwähnt eine Steinkohlengrube bei Landwedu (Llanfedw — „there is a certain mine of earth coal, and it is worth yearly 19 sh."). In dem Bericht eines Verwalters (custodian) von Glamorgan aus dem Jahre 1316 heißt es, der Pacht des Kohlenbergwerks Llandweddon ergab nichts wegen Mangel an Arbeitern infolge des Krieges. In der gerichtlichen Untersuchung über den Tod

* Näheres hierüber Beck: „Geschichte des Eisens" I. S. 675; II. S. 1272 bis 1281.

von Edward le Despencer 1376 wird eine Kohlengrube bei Caerphilly, die 10 sh p. a. einbrachte, erwähnt.

Die mittelalterlichen Bardengesänge enthalten wenig Bestimmtes. Der Barde Lewis Glyn Cothi im 15. Jahrhundert erwähnt einen Schmelzofen bei einer sächsischen Ansiedelung bei Flint.

Etwas reichlicher fließen die Nachrichten im 16. Jahrhundert. Nach Leland wurden die Brauneisensteingruben von Mwynddu bei Llantris zur Zeit Heinrichs VIII. betrieben und Eisen daselbst geschmolzen. Der nächste Platz, wo Walliser um 1540 Eisen schmolzen, war Aberdare. Der Unternehmer Sion ap Hywel Gwyn war zugleich ein Barde. Nach dem Zeugnis des Jolo Morganwg errichtete jener bei Llwydcoed einen Schmelzofen, worin er viel Eisen schmolz und dadurch reich wurde. Hywel und seine Nachkommen sollen noch mehr Schmelzöfen, wahrscheinlich bei Bwllfa, wo große Schlackenhaufen sind, erbaut haben. 1547 wurden bei Mwynddu Eisensteingruben auf Grund einer von Heinrich VIII. erteilten und von Eduard VI. bestätigten Belehnung (charter) betrieben. Das erste Anzeichen einer Eisenschmelze bei Merthyr gab eine aufgefundene gußeiserne Ofenplatte mit dem königlichen Wappen und den Buchstaben E. K. Nicht lange danach wurde bei Hirwain in der Gemeinde Rhigos Eisenstein gewonnen, und auf dem Ausstreichen eines Erzlagers bei Cwmhendre-fawa fand man im Waldgebiete die Reste eines alten Schmelzofens mit Eisenschlacken und Holzkohlenresten. Doch wurde das Schmelzen dort 1581 wegen der Entwaldung verboten. Seitdem brachte man die Erze auf Mauleseln nach Llantrisant, Melincourt und anderen Orten. Auch bei Blaencanaid im Merthyrtal fand man die von Farnkraut überwucherten Reste eines alten Holzkohlenofens zu der Zeit, als nicht weit davon Tausende von Arbeitern in den großen Steinkohlen-, Eisen- und Stahlwerken beschäftigt waren.

Unter der Regierung der Königin Elisabeth begann die Eisenindustrie von Wales eine etwas größere Bedeutung zu erlangen. Sir Wm. Matthews von Radyr betrieb nahe bei Cardiff zwei Schmelzöfen. Sein Sohn Sir Toby Matthews wurde beschuldigt, der spanischen Armada Kanonen geliefert zu haben, doch war dies nur ein falsches Gerücht; er betrieb seinen Holzkohlenofen fort und ging dieser erst unter König Jacobs II. Regierung ein. An dessen Stelle entstanden später die Eisenwerke von Caerphilly und Pentrych.

1565 wanderte Capel Hanbury aus Worcestershire ein, erwarb Grundbesitz bei Pontypool, grub Steinkohlen und Eisenerze, baute Schmelzöfen und Wasserräder und handelte 1588 mit Eisen. Ein Nachkomme von ihm errichtete 1615 eine Eisenhütte am Flusse Clydach in der Gemeinde Llanelly.

Eine wichtige Bergwerksverleihung erteilte am 8. Oktober 1577 der Graf von Pembroke in seiner Herrschaft Senghenydd an Eduard Morghan. Nicht lange danach im Jahre 1583 erschien Anthon Morley, der einen Eisenschmelzofen bei Pontygwaith errichtete an einem kleinen Bach, der die Bälge trieb. Anfangs ging es ihm gut, doch geriet er später in Schulden; sein Eisenwerk wurde versteigert. Bemerkenswert ist, daß damals noch eiserne Ambosse zum Gebrauch in Glamorgan aus dem eisenreicheren Westen Englands gemietet wurden; so mietete ein Thomas Sulley von St. Althan's in Glamorganshire einen Amboß für 3 sh 4 d das Jahr auf vierteljährige Kündigung.

Die Holzarmut Englands war so groß geworden, daß im Jahre 1581 Königin Elisabeth ein Gesetz erließ, welches die Anlage neuer Eisenwerke, als der größten Zerstörer der Wälder, in England, verbot, und einige Jahre später wurde angeordnet, daß kein Stammholz von 16 Quadratzoll am Stumpf zum Brennen von Holzkohlen verwendet werden dürfe. Diese Verbote veranlaßten viele englische Eisenhüttenmeister, aus ihren alten Sitzen in Sussex nach dem damals waldreichen Glamorganshire auszuwandern, wo namentlich das Tafftal durch seinen herrlichen Baumwuchs zur Ansiedlung lockte. Ein anderes Brennmaterial für die Eisenbereitung als Holzkohle kannte man noch nicht. Deshalb waren die Eisenwerke große Holzfresser, obgleich damals ein Hochofen höchstens 2 bis 3 t täglich oder 15 bis 21 t in der Woche erzeugte und das nur da, wo eine starke Wasserkraft die ledernen Blasbälge trieb.

Erst im 17ten Jahrhundert begann die Steinkohle eine größere Bedeutung zu erlangen, wenn auch noch nicht für die Eisenindustrie. Die Verleihungen auf Steinkohlen erfolgten zu Spottpreisen. 1611 erteilte Wilhelm Graf von Pembroke dem Philipp Williams das Recht auf Kohlen und Steine in dem Freiland und den Wäldern von Senghenydd, Rudsy und Whitchurch auf 21 Jahre für 10 Schilling jährlich. Derselbe Graf belieh 1614 den William Morgan von Blantrisant und seine beiden Söhne Polydor und Edmund mit einem großen Gebiet in der Herrschaft Senghenydd für drei Menschenalter (3 lives) gegen eine Jahrespacht von 5 sh 10 d für das Land und 5 sh für die Steinkohlen, zusammen 10 sh 10 d. Dieselbe Pachtung (lease) übernahm Eduard Morgan 1619 für sich allein auf 33 Jahre für 12 sh im Jahr.

Um diese Zeit (1619) machte Dud Dudley seine ersten Versuche, Eisenerze mit Steinkohlen zu schmelzen,* die ihm zwar in technischer Hinsicht gelangen, aber doch zunächst keinen bleibenden Erfolg hatten und in den folgenden

* Beck a. a. O. II S. 1258.

Jahrzehnten nur mißglückte Nachahmungen fanden. In seiner berühmten Schrift „Metallum Martis" von 1665 (nicht 1615, wie Wilkins angibt) erwähnt er, daß es damals 300 Hochöfen in England gab, die alle mit Holzkohlen betrieben wurden. Zur Zeit Karls I. und Cromwells entwickelte sich die Eisenindustrie langsam weiter. 1640 betrieb ein Lewis of the Vnn, ein Nachkomme des Nationalhelden Ifor Bach, in Gemeinschaft mit einem englischen Eisenhändler Cook, vermutlich aus Sussex, die Eisenwerke von Pontygwaith, außerdem hatte er einen kleinen Hochofen bei Caerphilly. Weil Lewis dem Protektor Cromwell als Royalist verdächtig war, ließ dieser die Eisenwerke zerstören; da er aber notwendig Munition brauchte, forderte er die Eisenhütten von Carmarthenshire zu Lieferungen auf. Von diesen Werken ist sonst nichts bekannt; ein Eisenhammer soll in den Trümmern der Abtei von Whitland erbaut worden sein. Cromwell verlangte (nach einem von Wilkins abgedruckten Schreiben) hauptsächlich Kugeln von 14³/₄ Zoll Durchmesser für seine Mörser. Oliver Cromwell wurde bekanntlich selbst Eisenindustrieller, indem er sich mit Capitän Buck verband, der eine Eisenhütte in Forest of Dean erbaute, worin er mit Steinkohlen Eisen schmelzen wollte, doch mißlang das Unternehmen. Auch Capitän John Copley aus Cornwall, der 1655 bei Bristol Eisen mit Steinkohlen zu schmelzen versuchte, hatte keinen Erfolg.

Aus den sechziger Jahren wird von Holzkohlenhochöfen in Glamorganshire berichtet; ein solcher wurde 1663 zu Caer Luce bei Llwydcoed betrieben, desgleichen einer bei Hirwain von Mayberry. Die Eisenerze wurden von Lasttieren herbeigetragen. Die Gewinnung der Erze war eine sehr primitive, sie erfolgte durch Auswaschung, indem ein reißendes Bergwasser auf die betreffende Stelle des Berges gelenkt und die ausgewaschenen Eisensteine dann gelesen wurden. Bristoler Unternehmer erwarben 1677 und 1701 verschiedene Belehnungen auf Steinkohlen in Glamorgan von dem Grafen von Pembroke. 1720 war der Eisenbedarf Englands nach der Angabe der Eisenindustriellen 30000 t, wovon nur 10000 t im eigenen Lande gewonnen, 20000 t eingeführt wurden, und zwar 15000 t aus Schweden und 5000 t aus Rußland. Wie arm war damals die englische Eisenindustrie im Vergleich mit später! Nur ganz allmählich kam etwas mehr Leben in das Berg- und Hüttenwesen von Wales. Ein wichtiges Ereignis für die englische Industrie und für Südwales war die Einführung der Weißblechfabrikation. Bekanntlich verdankt England dieselbe dem großen Patrioten Andreas Yarranton, der, in richtiger Würdigung ihrer Bedeutung für sein Vaterland, dieselbe 1670 in Sachsen studiert und mit Hilfe befreundeter Kapitalisten zu Pontypool in Monmouthshire eingeführt hatte. Der Fortschritt bestand nicht nur im Verzinnen, sondern auch in der Einführung der Blechhämmer. Die Männer, die Yarranton unterstützten und sich mit ihm zu diesem Zweck verbunden hatten, waren Sir Walter K. Blount, Sir Samuel und Sir Thomas Baldwin, Thomas und Philipp Foley und noch sechs Herren (gentlemen). Der materielle Erfolg war leider gering.

Mehr Glück hatte Thomas Allgood von Northamptonshire, der das Lackieren des Eisenbleches erfand und die in Aufnahme gekommenen japanischen Lackwaren nachahmte. Er gründete diese Industrie ebenfalls in Pontypool, und „Pontypool-Japanware" blieb über hundert Jahre berühmt, bis Birmingham diese Industrie an sich riß.

In Yarrantons Fußstapfen trat der um die Weißblechindustrie Englands hochverdiente Mayor John Hanbury. Er war 1664 als ein Sohn des Capel Hanbury von Kidderminster geboren, nicht unvermögend und betrieb Eisenwerke, die er verbesserte, und erwarb sich durch Geschick und Klugheit Reichtum. Er führte zuerst das Dublieren der Bleche, wodurch er sie dünner und gleichmäßiger ausschmieden konnte, ein, verbesserte das Beizen und Verzinnen und erfand endlich, vermutlich in Verbindung mit John Payne, 1728 das Walzen der Bleche, wodurch die englische Weißblechfabrikation die größte Förderung erfuhr. John Hanbury war hochangesehen; bereits 1719 wurde er Mitglied des Parlaments für Monmouthshire. Später beteiligte er sich bei den Kupferwerken von Sir Humphrey Mackworth im Neath- und Swanseatal. Noch heute besitzt seine Familie Pontypool Park. Einige wichtige Beleihungen auf Steinkohlen und Eisenstein erwarb die Familie Morgan um diese Zeit in Glamorgan. Am 21. April 1723 verlieh Thomas Lord Windsor dem Hon. William Morgan von Tredegar das Recht auf Kohlen- und Eisensteinbergwerke und Steinbrüche in den Gemeinden Senghenydd, Rudry und Whitchurch auf 21 Jahre für 20 £ Pacht; am 15. September 1741 Herbert Lord Windsor ebenso dem Hon. Thomas Morgan von Ruppera die Erneuerung dieses Pachtes auf 21 Jahre zu dem gleichen Betrag.

Inzwischen war eine neue Eisenhütte zu Pontygwaith-yr-Haiarn bei Tredegar entstanden. Dort sollen schon 1690 Luppenfeuer (bloomaries) bestanden haben. Die hier gewonnenen Eisenerze versorgten die kleinen Eisenschmelzen in Breconshire, besonders die von Llanelly. Der veraltete Betrieb wurde fortgesetzt, bis 1738 zwei Herren aus der Bretagne (two gentlemen of Brittany) einen größeren Hochofen, dessen Trümmer heute noch sichtbar sind, erbauten und Gießerei betrieben, indem sie Krippen, Kessel

und landwirtschaftliche Gebrauchsgegenstände gossen. Sie scheinen nicht viel dabei verdient zu haben, denn schon 1745 kehrten sie in ihre Heimat zurück. Doch war noch 1761 eine Eisenschmelze bei Llanelly in Betrieb.

Im Jahre 1740 hatte die ganze britische Produktion von Roheisen, das noch ausschließlich mit Holzkohlen erblasen wurde, nur 17 300 t betragen. 1750 gab es in Südwales nur zwei Hochöfen in Pontypool, die 900 t Roheisen im Jahr machten, einen in Llanelly mit 400 t, einen zu Ynyscedwyn mit 200 t, einen zu Neath mit 200 t, einen bei Cearphilly mit 200 t und einen zu Kidwelly mit 100 t, im ganzen sieben Hochöfen mit 2000 t Produktion. Noch leuchteten nicht die Gichtflammen zu Dowlais, Cyfarthfa und Penydarren; noch lagen ihre Täler im Schatten jungfräulicher Waldungen, und wo später die zahlreichen Hüttenfeuer von Plymouth die Nacht erheilten, wogten liebliche Kornfelder. Aber die Zeit war nahe, in der ein neues, fremdartiges, modernes Leben mit Lärm und Arbeit, mit Rauch und Staub in den einsamen Tälern erwachen, wo Tausende von fleißigen Händen Erwerb finden und an großen Aufgaben des Fortschritts der Menschheit mitschaffen sollten.

Lewis, Guest und Anthony Bacon waren die Pfadfinder, und Dowlais und Cyfarthfa die ersten Gründungen dieser neuen Zeit.

Es läßt sich kaum etwas Einfacheres denken als die ersten Anfänge der riesigen Eisenwerke von Dowlais. Als Jagdgebiet hatte Thomas Morgan von Newport, ein Vorfahre des Lord Tredegar, den großen Bezirk (2000 acres) unfruchtbaren Berglandes von Lady Windsor 1747 auf 99 Jahre gegen eine Jahresrente von 26 £ gepachtet. Nachdem es durch Afterpacht in verschiedene andere Hände gelangt war, kam es nach etwa zehn Jahren an Lewis of the Van, einen Nachkommen des früher erwähnten Hüttenmeisters von Pontygwaith, für 28 £ p. a. Lewis baute einen kleinen Holzkohlenofen bei Dowlais. Die nötigen Materialien wurden auf dem Rücken von Mauleseln und Pferden von den Eisenwerken zu Caerphilly und Pentrych herbeigeschafft, und z. T. auf demselben schlechten Weg erfolgte der Rücktransport des erblasenen Roheisens bis nach Cardiff. Den Transport und die Verladung zu Cardiff besorgte ein Verwandter William Lewis, ein Vorfahre von Sir William Lewis, dem in unserer Zeit die Anlagen des großartigen Hafens und der Docks von Cardiff zu danken sind. Es war eine alte Römerstraße, die von Caerphilly nach Gelligaer und von da über Waun-Mountain nach Dowlais führte, auf der die Baumaterialien für den ersten Hochofen von Dowlais und das erste geschmolzene Eisen von Ponys und Mauleseln geschleppt wurden, aber es war ein denkwürdiges Ereignis, als das erste eisenbeladene Schiff von Cardiff in See ging, wohl nicht weiter als bis nach Bristol. Welche Massen von Eisen sind seitdem aus dem Hafen von Cardiff nach allen Weltteilen verschifft worden! Die meisten Eisenbahnschienen der ersten Eisenbahnen von Amerika, Rußland und Indien sind in Dowlais und den Nachbarwerken gewalzt und in Cardiff verladen worden. Wie anders noch damals! Lewis of the Van sah sich nach einem im Eisenhüttenwesen erfahrenen Mann als Betriebsleiter um und fand ihn in John Guest von Broseley (Shropshire). Er stammte aus einer sächsischen Familie und war Farmer, Kohlenhändler und Besitzer eines kleinen Hochofens. Einen geeigneteren Mann hätte Lewis nicht finden können. Er wurde der Gründer der Dowlais Ironworks und eines hochangesehenen Industrieadels. 1760 verließ John Guest seine Heimat und wanderte nach Wales, damals ein Unternehmen so schwierig, wie später die Auswanderungen von den östlichen kultivierten Unionstaaten nach dem „wild west“. Niemand begleitete ihn als ein treuer Diener Ben Guest, also wahrscheinlich ein armer Verwandter. Der dritte Begleiter war ein alter Gaul, der ja wohl für den Herrn bestimmt war; dieser aber wanderte meist mit seinem Knotenstock rüstigen Schrittes neben dem Tier her, und wenn er einmal aufstieg, mußte auch Ben hintenaufsitzen. So zogen sie in das weltverlassene Schäferdorf Merthyr, das nur aus einigen Häusern bestand, während es jetzt über 30 000 Einwohner zählt, ein. Und doch war dieser schlichte Einzug ein wichtiges geschichtliches Ereignis für Südwales und für die Guests. John Guest lebte wie in der Verbannung unter Stammesfremden mit fremder Sprache, die er nicht verstand und mit Mühe erlernen mußte. Aber seine Willenskraft besiegte alle Schwierigkeiten. Er begann mit Lewis Versuche, die Eisenerze im Hochofen mit Steinkohlen zu schmelzen. Zu diesem Zweck wurde eine Dampfmaschine aufgestellt. Anschaulich schildert Wilkins den mühevollen Transport des Dampfzylinders über den Waunberg mit 24 Ochsen, ein Ereignis, das sich lange in der Erinnerung der Eingeborenen erhalten hat. Aehnlich waren die Schwierigkeiten bei der Aufstellung und Inbetriebsetzung, aber sie wurden gleichfalls überwunden und der Hochofen angeblasen. John Guest, der einer kinderreichen Familie entstammte, veranlaßte mehrere Brüder und andere Verwandte und Bekannte, ihm zu folgen. Auch Isaack Wilkinson, der Vater des berühmten John Wilkinson, der ebenfalls von Broseley stammte, wurde von dem Ruf des neuen Unternehmens, der sich rasch verbreitete, angelockt und baute in Gemeinschaft mit Guest zwei Hochöfen bei Merthyr-Tydvil zu Plymouth und zu Dowlais. Für letzteren benutzte er ein ziemlich entferntes

Wasserrad, das er seine Bälge treiben ließ, und leitete den Wind durch eine lange Rohrleitung nach dem Ofen. Die Sache rentierte sich nicht; Wilkinson gab sie auf und kehrte nach seiner Heimat zurück, wohl zu seinem und der Nachwelt Glück. Nicht minder aber begründete das hoffnungsmutige Ausharren von John Guest das Glück seiner Nachkommen und der Eisenindustrie von Wales. Die Schwierigkeiten, die Guest zu überwinden hatte, waren groß. Der Transport des Eisens und der Materialien nach und von Cardiff war ein höchst schwieriger. Nur einmal in der Woche kam eine Post oder vielmehr eine alte Postbotin auf einem armseligen Pony von Brecon nach Merthyr und gab in der Dorfschmiede die Postsachen ab, die dann ein kleines Mädchen nach der noch weit entfernten Eisenhütte trug. Der ernste, nachdenkliche John Guest wartete schon auf ihr Erscheinen. Er saß einsam vor seinem Hochofen auf einem großen Stein. Mit einem Anflug von Lächeln nahm er seine Zeitung „The Cambridge Intelligencer“, die einzige Brücke, die ihn mit seiner gebildeteren Mitwelt verband, und die Briefe aus der Heimat in Empfang und belohnte die jugendliche Botin stolz mit einem Penny. Die Eisenhütte brachte ihm wenig ein. Er verdiente seinen Unterhalt mit der Steinkohle, die zutage ausstrich, und die er in derselben primitiven Weise, wie es oben bei dem Eisenstein geschildert worden ist, durch Auswaschen (scouring) gewann. Die Steinkohlen wurden von den benachbarten kleinen Landpächtern gern genommen ihrer Billigkeit wegen. Es war aber noch der reine Tauschhandel, denn für die Kohlen war zwar ein Preis angenommen, Guest empfing aber kein Geld, sondern die Lebensmittel, die er für sich und seine Arbeiter brauchte. Indes das Geschäft war gut. Er erhöhte allmählich seine Produktion von 500 auf 1500 t. Als er später seinen Preis für Steinkohlen um einen Penny für den Zentner erhöhte, gab es einen förmlichen Aufruhr unter den Farmern. Von wirklichem Erfolg kann man erst seit 1780 sprechen. John Guest hatte sich von Lewis of the Van unabhängig gemacht, auch von Thomson, seinem Reisenden, dem er einen Anteil am Geschäft gegeben hatte, das dieser aber an einen Mr. Tait verkauft hatte. Als John Guest am 25. November 1785 starb, war die Zukunft seiner Familie gesichert.

Jetzt leuchteten aber gegenüber von Dowlais bereits andere Gichtflammen nicht minder hell in die Nacht hinein, dies waren die der Hochöfen von Cyfarthfa,* die Anthony Bacon errichtet hatte. Auch er war aus England eingewandert, nicht lange nach Guest. Er soll aus Whitehaven stammen, war später Kaufmann in London. Hier hörte er von den Erfolgen von Lewis und Guest. 1763 kam Bacon nach Merthyr. Er erkannte bald die zukünftige Bedeutung von Kohle und Eisen, untersuchte mit Eifer das Land, besonders bei Hirwain, wo Eisensteinlager zutage ausstrichen. 1765 erwarb er sich mit einem Brownrig von Whitehaven die wichtige Pachtung von Graf Talbot und Richards von Cardiff eines 8 englische Meilen langen, 5 Meilen breiten, 4000 Acres umfassenden Landstriches, der den großen Erzlagerzug von Cyfarthfa einschloß, auf 99 Jahre für 100 £ p. a. (!). Allerdings hatte er sich mit den Pächtern abzufinden. Da diese aber arm waren, und ihr Pacht meist nur 5 bis 6 £ betrug, so gelang es ihm, sie nach und nach für durchschnittlich 100 £ aufzukaufen.

1765 errichtete Bacon den ersten Hochofen zu Cyfarthfa, der noch mit Holzkohlen betrieben wurde. Diese waren aber so schwer zu beschaffen, daß er anfangs nur drei Tage in der Woche geschmolzen haben soll, und dann drei Tage seine Leute Holz fällen ließ. Auch baute er sich ein Wohnhaus, das noch besteht. Es gelang ihm, 1765 noch weitere Belehnungen von dem Grafen von Plymouth zu erwerben, wodurch sein Gebiet größer wurde, als manches deutsche Fürstentum. Die Schwierigkeiten des Transports nach Cardiff, der nur in kleinen Lasten mit Mauleseln bewerkstelligt werden konnte, waren außerordentlich. Nachdem er auch einen Eisenhammer errichtet hatte, baute er 1767 seinen zweiten Hochofen, und in demselben Jahr wurde eine bessere Straße nach der See, zu der er die Farmer überredet hatte, vollendet. Natürlich hatte er den größten Teil der Kosten zu zahlen. Als der amerikanische Krieg ausbrach (1775), übernahm er die Lieferung von Kanonen für den Staat. Diese nach Cardiff zu schaffen, war schwere Arbeit. Jede Kanone erforderte 18 Fuhrwerke für den Transport, und jedesmal wurde der Weg durch die Last so verfahren, daß es einen vollen Monat dauerte, ihn wieder instand zu setzen. Bacon und Guest hielten gute Nachbarschaft. John Guest kam oft zu Fuß, manchmal auch auf einem Pony von Dowlais herüber, wobei er sein Mittagessen in seinem Felleisen mitbrachte. Dann fühlten sich beide, indem sie Erfahrungen, Erinnerungen und Hoffnungen austauschten, als die einzig gebildeten Engländer in dem rauhen fremden Land.

Wenn John Guest in Dowlais fachmännische Hilfe brauchte, sandte er in seine Heimat nach Homphray, der ein kleines Eisenwerk Calcott (Calcutt) bei Broseley und einen Hammer zu Stewpony bei Stourbridge betrieb. Dieser hatte drei Söhne: Samuel, Jeremias und Thomas. Auf Guests Einladung hin kamen sie nach Dow-

* Wilkins schreibt Cyfarthfa, während die englische Schreibweise Cyfartha ist.

lais, besuchten Bacon in Cyfarthfa und beschlossen, einen Eisenhammer bei Cyfarthfa zu erbauen, wofür ihnen Bacon das Roheisen zu 4 £ 10 sh und Steinkohlen zu 4 sh f. d. Tonne zu liefern versprach. Alsdann kehrten sie in ihre Heimat zurück, um geschickte Eisenarbeiter anzuwerben. Eine Anzahl folgte dem Ruf. So kamen die Turleys, Lees, Hemans und Browns, die mit Weib und Kind auswanderten, nach Merthyr. Die Hinreise verlief höchst abenteuerlich; sie sollte zu Wasser unternommen werden. Ein Boot wurde ausgerüstet, das die Flut erst nach Worcester, dann nach Gloecster und von da durch die Severnmündung in den Bristolkanal, also in die See brachte. Der Führer der Barke hatte nie auf dem Meer gefahren, und da es bewegt war, verlor er den Kopf. Dennoch kam die geängstigte Gesellschaft endlich glücklich in Cardiff an, wo der Schiffer sein Boot im Stich ließ, um auf festem Boden in die Heimat zurückzukehren. Die Auswanderer aber wurden von Jeremias Homphray in Wagen abgeholt und hielten am 13. Mai 1782 ihren Einzug in Merthyr. Die Homphrays legten neben ihrem Hammer auch eine Eisengießerei an, deren Meister Roberts hieß, und der Vorfahre des bekannten Roberts von Treforest-Works war. Bacon war inzwischen Parlamentsmitglied für Aylesbury geworden (1768 bis 1780) und hatte neue Anlagen errichtet. Zur Eröffnung seines Eisenhammers zu Merthyr kamen die Bewohner von Dowlais und Plymouth, und herrlich soll der alte Barde Shonny Cwmglo, der als 100jähriger Greis verstarb, damals die Harfe geschlagen haben. Bacon verdiente viel durch seine Kanonenlieferungen an die Regierung während des amerikanischen Krieges, da er aber auch den Amerikanern Kanonen lieferte, verlor er die Kundschaft, die an die Carron-Werke in Schottland überging. Auch die Homphrays lieferten Geschütze. Es waren gute Jahre, aber bald kam der Rückschlag und eine Stockung im Geschäft. Bacon stand damals groß da. Er hatte eine Gießerei, einen Eisenhammer und zwei Hochöfen zu Cyfarthfa, einen bei Hirwain und einen bei Plymouth, die aber alle noch mit Holzkohlen betrieben wurden und zwerghaft waren gegen die jetzigen Oefen. Seine Maultierkarawane schleppte das Eisen nach Cardiff, wo er 18 £ für die Tonne erlöste. Sein Jahresgewinn soll bis 10 000 £ betragen haben. In den guten Jahren hatten Bacon und die Homphrays sich vertragen, in den schlechten gerieten sie in Feindschaft. Bacon lieferte Homphray geringwertiges Roheisen, was diesen so erboste, daß er auf die Hütte von Cyfarthfa ging und selbst den Hochofen abstach. Daraus entstand ein heftiger Streit, der zu einer blutigen Schlägerei zwischen den beiderseitigen Arbeitern ausartete. Damit war der Bruch besiegelt. Als Bacon alt wurde, übergab er erst seinen Hochofen zu Plymouth einem Richard Hill, wofür dieser ihm 5 sh für die Tonne Roheisen zahlen mußte. So kamen die Hills an die Plymouth-Werke. 1784 verkaufte Bacon seine Eisenwerke zu Cyfarthfa und Hirwain so gut, daß er daraus eine Jahresrente von 10 000 £ hatte, während er sie für 100 £ p. a. übernommen hatte. Der glückliche, erfolgreiche Gründer verließ Wales und zog sich zurück. Seine Kinder verschwendeten das große ererbte Vermögen.

Auch Bacons Geschäftsnachfolger waren nicht glücklich. Thomas Trehare wurde der Betriebsleiter von Cyfarthfa. Er war, wie weiland die jüdischen Patriarchen, mit seiner Familie und 30 bis 40 Pferden und Mauleseln von Carmathen nach Merthyr gezogen. Er verband sich mit Bowser und Cockshutt, welche die Kohlenbergwerke von Bacon übernommen hatten. Bowser kam ins Gedränge. Um seine Arbeiter zu bezahlen, borgte er von Trehare dessen Ersparnisse, was aber seinen Bankrott nicht abwenden konnte. Doch kam er später wieder obenauf und besaß den Hochofen von Hirwain. Cockshutt und ein gewisser Stephens hatten die Werke von Cyfarthfa, wo Trehare Betriebschef war. Mit diesen trat ein Richard Crawshay in Verbindung, der nach und nach die sämtlichen Werke zu Cyfarthfa an sich brachte und der Gründer eines berühmten Geschlechtes von Eisenindustriellen wurde.

Richard Crawshay wurde 1741 in Normanton bei Wakefield in Yorkshire geboren als Sohn eines Pächters aus normännischem Geschlecht. Seine Entschlossenheit zeigte er schon in der Jugend. Als er, 16 Jahre alt, mit seinem Vater in einen Wortwechsel geriet, sattelte er frühmorgens seinen Pony und ritt, ohne Abschied zu nehmen, nach London. Hier wurde er Ladendiener in einem Kramladen, der auch Eisenwaren führte. Durch Fleiß und Gewissenhaftigkeit erwarb der „Yorkshire boy“ das Vertrauen seines Herrn, der ihm, als er sich zurückzog, das Gußwarengeschäft überließ. Dadurch gewann er Interesse am Eisengeschäft. Er konnte Geld zurücklegen, heiratete die Tochter seines alten Herrn, gewann in der Lotterie und so besaß er ein Vermögen von 1500 £, als er in den Zeitungen von den Erfolgen von Guest, Bacon und Homphray las. Rasch entschlossen zog er nach Wales. Dort kam er in die kritische Zeit als Bowser fallierte. Er verband sich mit Cockshutt und Stephens und erwarb mit diesem die Werke von Cyfarthfa. Diese bestanden aus sechs Hochöfen und mehreren Eisenhämmern. Richard Crawshay war von entschlossenem Charakter, der, wie wenige, Menschen zu beherrschen verstand. Eine andere Eigenschaft, die den Leuten damals gewaltig imponierte, war die, daß er immer bares Geld in der Tasche hatte. Man

munkelte, er könne Geld machen und sich in Guineen wälzen. Bald sah man in ihm den großen Mann der Zukunft, der die Werke in die Höhe bringen werde, und sein zweiter definitiver Einzug in Merthyr war ein Triumphzug. Von nah und fern war die Bevölkerung zusammengeströmt, die ihn mit Jubel empfing, ihm in der Begeisterung die Pferde ausspannte und den Wagen nach seiner Wohnung zog. Der Instinkt des Volkes hatte sich nicht getäuscht. Richard Crawshay war der erste, der die Bedeutung von Corts Erfindung des Puddelprozesses – d. h. das Frischen des Eisens im Flammofen mit Steinkohle — begriff und sie auszunutzen verstand. Kaum hatte er davon gehört, so reiste er mit Cockshutt nach Gosport, in dessen Nähe zu Fontley Henry Cort sein neues Verfahren der Eisenbereitung, das Puddeln und Walzen, betrieb. Crawshay erkannte sofort seine Wichtigkeit für Südwales, erwarb 1789 eine Lizenz von Cort derart, daß er ihm für jede Tonne des nach dem neuen Verfahren erzeugten Eisens eine Gebühr von 10 Shilling zu zahlen versprach. Was er an Kapital aufbringen konnte, steckte er in das neue Unternehmen. Noch in demselben Jahr konnte er mit Stolz berichten, daß er 3 t mit Steinkohlen gepuddelte Luppen in der Woche erzeuge. Thomas Llewelyn von Swansea baute für Crawshay das erste Walzwerk. 1795 sollen die Werke um Merthyr bereits 250 t Eisen und Eisenwaren erzeugt und täglich 200 t Steinkohlen verbraucht haben. 1801 wurden zwei weitere Hochöfen zu Ynisfach erbaut. 1802 bestand schon ein Verein der Eisenindustriellen, die größtenteils aus Nordengland eingewandert waren. Sie kamen vierteljährlich in Abergavenny zu einer Versammlung, dem „Welsch Quaterly Meeting“, zusammen. Der Jahresbeitrag betrug 1 £ 1 sh. Malkin schreibt 1803 über Südwales, daß Crawshays Werke, die wöchentlich 60 bis 70 t Stabeisen machen, die größten von Großbritannien seien, und 1804 berichtet ein anderer Reisender: „Crawshay hat vier Hochöfen im Betrieb, außer einigen kleineren und ganze Reihen von Hammer- und Walzwerken, die in letzterer Zeit durch die Anlage eines riesigen Wasserrades von 50 Fuß Durchmesser und 6½ Fuß Breite, dessen Welle 100 t wiegt, eine weitere Verbesserung erfahren haben. Das Werk, das größte des Königreichs — vielleicht der Welt — beschäftige 1000 Arbeiter. Das Wasserrad, das vier Hochöfen bediente und 25 t Wasser i. d. Minute brauchte, galt als eines der Wunder des Landes.

Der Transport war noch höchst mangelhaft. Pferde und Maulesel trugen das Eisen in Ladungen von 130 Pfund auf dem Rücken nach Cardiff. Ein Weib oder ein Junge führte gewöhnlich vier Tiere. Konnte in Cardiff nicht verladen werden, was bei den schlechten Ladevorrichtungen öfter vorkam, so wurde das Eisen in Wagen mit vier Pferden weiter nach Swansea gefahren. Die Fuhrleute spielten damals noch eine wichtige Rolle. (Fortsetzung folgt.)

Die Herstellung von Roheisen im elektrischen Ofen.*

Von Fritz Cirkel, Dipl. Berg-Ingenieur in Montreal.

Eugene Haanel, Direktor der „Mines Branch“ der Dominial-Regierung von Kanada, hat vor kurzem die Versuche erfolgreich beendet, welche den Zweck hatten, die Massenerzeugung von Roheisen und Stahl im elektrischen Ofen praktisch durchzuführen. Kanada, welches jährlich Roheisenprodukte im Werte von über 40 000 000 $ einführt, ist reich an Eisenerzlagerstätten, welche jedoch infolge des Mangels an geeigneten Verkehrswegen, hauptsächlich aber wegen des teuren Brennmaterials bis heute nicht nutzbar gemacht werden konnten. Die in ausgedehntem Maße vorgenommenen Versuche haben nicht allein gezeigt, daß es unter Zuhilfenahme der aus Wasserkräften gewonnenen elektrischen Energie möglich ist, Roheisen von guter Qualität aus stark schwefelhaltigen Erzen billig herzustellen, sondern auch die Schwierigkeit der Brennmaterialfrage ist dahin gelöst worden, daß der Koks durch Holzkohle oder Torfkoks mit Erfolg ersetzt werden kann.

Der elektrische Prozeß zur Erzeugung von Stahl ist schon von Dr. Héroult und Keller in Frankreich und von Stassano in Italien angewendet worden, jedoch konnten sich die Erfinder nicht mit der Massenerzeugung des gewöhnlichen Roheisens befassen, da die Produktionskosten der auf dem gewöhnlichen Wege gewonnenen elektrischen Energie viel zu hoch waren. Dr. Haanel, der sich mit der Elektro-Metallurgie schon seit vielen Jahren befaßte, erkannte die große Bedeutung und Tragweite der elektrischen Schmelzmethode für Kanada; sollte es, so war seine Ansicht, gelingen, die Brennmaterialfrage zu lösen und einen elektrischen Ofen zu konstruieren, der den speziellen Anforderungen der Roheisengewinnung Genüge leistete, so würde Kanada sich sehr bald unabhängig machen und in bezug auf Eisenproduktion auf eigenen Füßen stehen können.

Von diesem Gesichtspunkte geleitet, wurde im Frühjahr 1904 auf Veranlassung des Ministers des Innern, Clifford Sifton, eine technische Kommission ernannt, mit dem Auftrage,

* Vgl. auch „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 566.

die in Europa schon in Betrieb befindlichen elektrischen Schmelzwerke für die Erzeugung von Stahl zu besuchen und von den bereits erzielten Erfolgen Kenntnis zu nehmen. An der Spitze dieser Kommission stand Dr. Haanel, dem Mr. Harbord aus London als Metallurge beigegeben wurde.

Die einzigen Versuche, welche in Gegenwart der Kommission mit der Herstellung von Eisen auf elektrischem Wege vorgenommen wurden, waren diejenigen von Dr. Héroult in La Praz, Frankreich, und von Keller von der Firma Keller, Leleux & Co. in Livet. Die bei Héroult vorgenommenen Versuche hielten sich in sehr kleinem Maßstabe, während die von Keller vorgeführten Experimente ziemlich umfangreicher Natur waren und sich über eine Reihe von Tagen erstreckten; sie wurden in elektrischen Oefen vorgenommen, welche für die Produktion von Ferrosilizium dienten und daher nicht den Anforderungen entsprachen, welche die rationelle Herstellung von Roheisen bedingten. Das Erz, welches bei den Versuchen in Livet angewendet wurde, war ein zu diesem Zweck beschaffter Hämatit von vorzüglicher Qualität, sehr porös, frei von Schwefel aber stark manganhaltig. Die Produktion an Roheisen für je 1000 elektrische Pferdekraft-Tage betrug für eine Reihe von Versuchen 5,76 t, für eine zweite Reihe 12,12 t, wobei das bei dem letzteren Versuche hergestellte Produkt Weißeisen war. Harbord, der Metallurge der Kommission, nahm als Endresultat das Mittel zwischen beiden Versuchen an, nämlich 7,82 t.

Das Resultat dieser Versuche unter Berücksichtigung der sie begleitenden Umstände konnte auf die für eine Tonne aufgewendete elektrische Kraft als günstig bezeichnet werden. Allein eine Reihe anderer wichtiger Punkte, welche bei der Anwendung kanadischer Erze in Frage kamen, wie z. B. das Schmelzen von Magnetit, die Nutzbarmachung stark schwefelhaltiger Eisenerze und der Ersatz von Koks durch Holzkohle, blieben noch zu regeln übrig. Tatsächlich wurde in Livet ein Versuch gemacht, in welchem Koks durch Holzkohle ersetzt wurde, jedoch scheiterte derselbe vollständig, und Harbord und Keller kamen hierbei zu dem Schluß, daß Holzkohle nur mit Erfolg angewendet werden könne, wenn sie mit dem Erz zusammen brikettiert und die Briketts in Stücken von 1 Kubikzoll aufgegeben würden.

Was die Eisenerzeugung aus Erzen mit hohem Schwefelgehalt betraf, so führte Harbord in seinem Berichte aus, die Versuche hätten nicht dargetan, daß Eisen von geringem Schwefelgehalt ohne Zusatz von Mangan in der Erzmischung hergestellt werden könne, und um das genauer festzustellen, wäre es nötig, eine Reihe von Versuchen mit manganfreien Erzen vorzunehmen.

Bei den Erörterungen über eine erfolgreiche Einführung des elektrischen Schmelzprozesses namentlich unter Anwendung von schwefelhaltigen kanadischen Eisenerzen blieben daher folgende Punkte, über welche sich die Kommission kein genügendes Urteil bilden konnte, ungeklärt:



Abbildung 1.
Héroultscher Versuchsofen für elektrische Roheisenerzeugung.

1. Kann Magnetit, welches eins der am häufigsten vorkommenden kanadischen Erze, und welches bis zu einem gewissen Grade ein Leiter der Elektrizität ist, auf elektrischem Wege reduziert werden?
2. Kann aus Eisenerzen mit bedeutendem Schwefelgehalte ein Roheisen von marktfähiger Zusammensetzung hergestellt werden?
3. Kann Holzkohle, aus Sägemühlenabfällen gewonnen oder von anderen Quellen stammend als Ersatz für Koks dienen, der unter erheblichen Kosten eingeführt werden muß?
4. Wie hoch stellt sich der Verbrauch an elektrischer Energie für die Tonne erzeugtes Roheisen?

In Anbetracht der großen Bedeutung, welche die befriedigende Lösung der vorstehenden Fragen auf die Entwicklung des Landes, insbesondere der Eisenindustrie haben würde, beschloß die kanadische Dominial-Regierung auf Vorschlag von Dr. Haanel, weitere Versuche unter Zuhilfenahme von geeigneten Wasserkräften für die Entwicklung der elektrischen Energie in Kanada vorzunehmen, und genehmigte zu diesem Zweck im Frühjahr 1905 die Summe von 15000 $.

Héroult, der sich zu dieser Zeit gerade in Kanada aufhielt, erklärte sich bereit, für oben genannte Zwecke einen elektrischen Ofen von ungefähr 250 P. S. zu konstruieren und ebenso die Untersuchung derjenigen Faktoren vorzunehmen, welche für eine ökonomische Roheisengewinnung auf elektrischem Wege ausschlaggebend waren. Die „Lake Superior Power Co.“ in Sault Ste. Marie, Ontario, stellte zu diesen Versuchen 300 elektrische Pferdestärken, aus Wasserkräften entwickelt, gratis zur Verfügung; die notwendigen elektrischen Instrumente wurden von der Westinghouse Gesellschaft, die Elektroden (1,8 m lang und 26 mm im Quadrat) aus Schweden beschafft.

Die Versuche mit kanadischen Erzen begannen Mitte Januar 1906 und der elektrische Ofen war von da an bis Mitte März ununterbrochen Tag und Nacht in Betrieb. Während dieser Zeit wurden 150 Abstiche vorgenommen und insgesamt 55 t Roheisen erzeugt. Für die ersten Versuche wurden Hämatiterze, für fast alle anderen aber verschiedene Sorten Magnetit, die meistens sehr schwefelhaltig waren, verwendet. Der elektrische Ofen hatte die Form eines großen Schmelztiegels, dessen Wände aus feuerfesten Ziegeln bestanden, und dessen Boden aus Kohlenstoff hergestellt war. Zwei Oeffnungen an der Seite des Ofens dienten als Abfluß für das flüssige Eisen und die Schlacke. Die Erze wurden mit Holzkohle vermischt dem Ofen aufgegeben, die große 1,8 m lange Elektrode von oben hereingelassen und der Strom eingeschaltet. Die Temperatur im Innern des Ofens wurde durch einen Arbeiter geregelt, der die über dem Ofen aufgehängte Elektrode je nach den Angaben der Meßapparate hob oder tiefer in den Ofen hinabließ. Bei Versuchen in größerem Maßstabe würde diese Regelung selbsttätig erfolgen können.



Abbildung 2. Roheisen im elektrischen Ofen hergestellt.

Schon bei den ersten Versuchen zeigte es sich, daß der Magnetit ebenso leicht reduziert werden konnte wie der Hämatit, und zwar nicht allein mit Koks, der erst eingeführt werden muß und daher sehr teuer zu stehen kommt, sondern auch mit Holzkohle. Man hatte durchaus keine Schwierigkeiten, während der Ofen in Be-

trieb war; er ging sehr regelmäßig und die Regulierung der Elektroden bedurfte keiner weiteren besonderen Aufmerksamkeit. Eine Analyse des auf diese Weise erzeugten Roheisens ergab, daß, obschon die Schlacke nicht stark basisch war, fast aller Schwefel in die Schlacke überging, und daß das Eisen nur wenige Tausendstel Prozent Schwefel enthielt. Als weitere wichtige Tatsache zeigte sich, daß die Produktion bedeutend höher war (verschiedentlich um ein Drittel) als die in dem Harbordschen Bericht über die Tätigkeit der nach Europa entsandten Kommission angegebenen Zahlen erwarten ließen.

Ein anderer Punkt, über den man sich bei Gelegenheit der in Livet angestellten Versuche keine Klarheit verschaffen konnte, war der Elektrodenverbrauch. Es stellte sich bei den in Sault Ste. Marie angestellten Versuchen heraus, daß dieser wider Erwarten gering war, daß die Verluste einer Elektrode, welche drei Wochen lang in Betrieb und der Weißglut für viele Stunden ausgesetzt war, nur 7 bis 10 kg für die Tonne produziertes Roheisen betrugen. Nach Dr. Héroults Zahlen entspricht dieser Verlust einem Wert von nur 30 Cents f. d. Tonne, gegen 77 Cents bei den Versuchen von Livet.

Viele kanadische Magnetite enthalten zu viel Schwefel, um im Hochofen verarbeitet werden zu können, und sind deshalb bis jetzt von sehr geringer Bedeutung gewesen; die Versuche haben aber ergeben, daß Roheisen von sehr guter Qualität auf elektrischem Wege aus Magnetiten hergestellt werden kann, welche bis zu 1 % Schwefel enthalten.

Zur Erzeugung der elektrischen Energie für die Herstellung von Roheisen in Kanada können eine Reihe vorteilhaft gelegener größerer Wasserkräfte benutzt werden, und die Kosten für die elektrische Pferdekraft stellen sich im Jahre auf nur 4,50 bis 6 $. Hierzu kommt noch der niedrige Preis der schwefelhaltigen Magnetite, die für 1,25 bis 1,50 $ die Tonne zu haben sind; berücksichtigt man ferner, daß Koks durch Holzkohle ersetzt werden kann, so wird man die Bedeutung dieser mit aller Sorgfalt von Dr. Haanel erfolgreich zu Ende geführten Versuche für die Eisen- und Stahlindustrie Kanadas begreifen. Es erübrigt nur noch, diese bisherigen Erfolge in größerem Maßstabe weiter auszunutzen und einen Plan für eine tägliche Erzeugung von 100 bis 150 t einschließlich aller nötigen Apparate und Einrichtungen zu entwerfen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das elektrische Verfahren eine erhebliche Verbilligung der Roheisenerzeugung herbeiführen wird. Beiläufig soll noch erwähnt werden, daß das bei dem im elektrischen Ofen vor sich gehenden Prozeß gebildete Kohlenoxyd einen hohen kalorischen Wert besitzt und unter Umständen so ausgenutzt werden kann, daß die Leistungsfähigkeit des Ofens um wenigstens ein Drittel erhöht wird. Sollte dieses erreicht werden, so dürfte der Hochofen hierzulande mit dem elektrischen Ofen schwerlich konkurrieren können, selbst wenn der Preis für Koks erheblich niedriger wird als der, den man bisher in den Provinzen Ontario und Quebec bezahlt.

Die Resultate der in Sault Ste. Marie im Auftrage der Kanadischen Regierung von Dr. Haanel ausgeführten Versuche lassen sich in folgendem zusammenfassen:

1. Kanadische Eisenerze, namentlich Magnetite, lassen sich auf elektrischem Wege gewinnbringend verarbeiten.
2. Aus Eisenerzen mit hohem Schwefelgehalt kann ein Eisen mit nur wenigen Tausendstel Prozent Schwefel erzeugt werden.
3. Der Gehalt an Silizium kann nach Willkür vermehrt oder verringert werden.
4. Holzkohle, welche aus Sägemühlenabfällen billig hergestellt werden kann, und Torfkoks können die Kohle ersetzen, ohne vorher mit dem Erz brikettiert zu werden.
5. Aus nickelhaltigem Pyrrhotit kann Nickel-Roheisen von guter Qualität und praktisch frei von Schwefel hergestellt werden.
6. Pyritabfälle, die als Rückstände bei der Schwefelsäurefabrikation gewonnen werden, können ebenfalls zur Eisenerzeugung verwendet werden.
7. Titanhaltige Eisenerze, bis zu 5 % Titan enthaltend, können auf elektrischem Wege vorteilhaft verarbeitet werden.

Es ist jetzt kaum eineinhalb Jahr her, seitdem die Kommission ihre europäische Mission vollendet hat, und schon hat man in Syracuse N. Y. mit der Fabrikation von Stahl in großem Maßstabe nach Héroults Verfahren begonnen. Eine andere Firma in Sheffield, England, hat Kjellins elektrische Schmelzmethode eingeführt, während drei größere deutsche Firmen, zwei nach Kjellins und eine nach Héroults System, Stahl auf elektrischem Wege darstellen. Neuerdings hat auch die große Eisen- und Stahlgesellschaft „Stora Kopparbergs Aktiebolag" in Schweden die Summe von 100 000 Kronen für elektrische Schmelzversuche mit Eisenerzen genehmigt und zugleich mit Gronvall, dem Erfinder eines neuen elektrischen Ofens, zwecks Errichtung einer Schmelzanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 10 000 t f. d. Jahr einen Vertrag abgeschlossen.

Die Kanadische Regierung hat in Rücksicht auf den günstigen Ausgang der elektrischen Schmelzversuche eine Untersuchung der sämtlichen großen, noch unaufgeschlossenen Eisenerzlagerstätten in den Provinzen Quebec, Ontario und Neu-Schottland sowie der in der Nähe dieser Lagerstätten befindlichen Wasserkräfte veranlaßt; die Nutzbarmachung dieser gewaltigen Erzlager wird zweifellos bald den Anstoß geben zum Aufschwung der kanadischen Eisen- und Stahlindustrie.

Neuere Gießereien Deutschlands in den ersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts.

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D.

(Schluß von Seite 814. — Hierzu Tafel XVII.)

Dann möchte ich noch einen Bau vorführen, welchen ich im Jahre 1899 für ein sächsisches Hüttenwerk projektierte, dessen Ausführung aber zuerst wegen Einspruchs der Nachbarschaft und dann wegen rückläufiger Konjunktur zurückgestellt werden mußte.

Diese Gießerei, welche den nachfolgenden Ausführungen zugrunde gelegt und auf Abbild. 11 (Tafel XVII) dargestellt ist, sollte jährlich mindestens 6000 t schweren und schwierigsten Maschinenguß in Sand und Lehm, Fassonguß für Wasser- und Gasleitungsröhren mit viel Kernen und endlich Bauguß und kleineren Guß herstellen. Für den Bau der Gießerei sollten in erster Linie die billigsten Herstellungskosten des Fabrikats in Betracht kommen. Es sollte daher zwar die Gießerei auf das vorteilhafteste eingerichtet werden, aber beim Bau alle unproduktiven Ausgaben vermieden werden. Deshalb wurde nur für den schweren Guß ein hohes, geräumiges Schiff geplant, während der Mittel- und Kleinguß von 5 t das Stück und darunter in weniger hohen Hallen von geringerer Spannweite hergestellt werden sollte.

Die Säulenentfernung wurde allgemein zu 8 m gewählt, was für die Ausnutzung der Arbeitsplätze vorteilhaft ist, die Spannweite der Nebenschiffe ebenfalls 8 m, nur das Schiff für die Großgießerei erhielt 18 m Spannweite. Die Höhe des Hauptschiffes wurde zu 12, die der Nebenschiffe zu 6,5 m bis Unterkante-Eisenkonstruktion bestimmt.

Es konnte angenommen werden, daß höchstens 40 % der Produktion in Stücken über 5 t Einzelgewicht bestehen würden, daher empfahl es sich, drei Nebenschiffe anzuordnen und eines davon noch mit Kranen für 5 t-Stücke zu versehen, um dem Betrieb Spielraum zu lassen. Dann hatte die Großgießerei drei Siebentel und die Mittel- und Kleingießerei vier Siebentel der Grundfläche inne. Wenn nun die Gießerei von 18 + 24 = 42 m Breite in neun Feldern zu 8 m = 72 m lang ausgeführt würde, so würde sie mit 3024 qm reiner Arbeitsfläche, zu welcher noch Kernmacherei und die Trockenkammern, in welchen gearbeitet wird, dazukommen, eine Leistungsfähigkeit von jährlich 6000 bis 7500 t besitzen.

Demgemäß wurde folgender Plan entworfen: Die Formarbeit soll so verteilt werden, daß alle Stücke über 5 t im Hauptschiff, der Kleinguß, welcher keines Kranes bedarf, im Schiffe I, das in seiner Mitte die Kupolöfen enthält, und der Mittelguß in den Schiffen II und III hergestellt werden. Das Schiff II wird noch mit zwei Laufkranen zu je 2, und das Schiff III mit einem Laufkran zu 5 und einem zu 8 t ausgerüstet. Das Schiff III kann dann insbesondere auch Rotationskörper bequem anfertigen, welche sperrig sind und gelegentlich mehr als 5 t wiegen. — Dem Hauptschiff ist nach Süden zu, den Nebenschiffen gegenüber, ein 10 m breites Schleppdach angefügt, unter welchem sich die Trockenkammern, die Kernmacherei und die Bureaus befinden. Die Fläche der Trockenkammern muß reichlich genommen werden, weil die Lehmformer teilweise in den Kammern arbeiten und weil auf viel getrockneten Guß gerechnet wurde, deshalb ist das Hauptschiff nach Westen um 10 m verlängert, um zwei große Schlitztrockenkammern unterzubringen. Zwischen diesen Kammern bleibt eine Durchfahrt frei, um Formkasten vom Kastenhof zur Gießerei und große Ausschußstücke unter das Fallwerk zu befördern. Den Schlitzkammern gegenüber nach Osten ist vor die andere Stirnseite der Gießerei die Putzerei gelagert, so daß aus jedem Schiffe die Gußstücke geraden Weges zur Putzerei gelangen können.

Das größte Gußstück war zu 30 t angenommen, die größte Inanspruchnahme der Kupolöfen an einem Tage beträgt also $\left(\frac{6000}{300} + 30\right)$ 1,4 = 70 t, es werden daher drei Kupolöfen von je 7 t stündlicher Schmelzung in 3 Stunden 20 Minuten das erforderliche Eisen schmelzen und auch noch für eine höhere Produktion ausreichend sein. Die Oefen sind in das Mittelfeld des ersten Seitenschiffes neben die Hauptkranbahn gestellt. Die Gichtbühne liegt $7^1/_2$ m hoch in der Ebene des nahezu wagerechten Daches der Seitenschiffe, so daß der Roheisen- und Kokstransport über diese hinweg erfolgt. Der Transport der Ofenschlacke und des feuerfesten Materials zu den Ofenreparaturen geschieht zu ebener Erde auf zwei Schmalspurbahnen, welche quer durch die ganze Gießerei gehen und auch dem Transport des flüssigen Eisens, der Kerne und des Modellsandes dienen.

Von den Rohmaterialien werden Roheisen und Koks der Nordseite, Sand, Lehm und Generatorkohle der Südseite der Gießerei zugeführt.

Auf der Südseite der Gießerei in der Ecke neben der Putzerei befindet sich das Versandbureau, von welchem der Versand der Waren ausgeht. Hier liegt auch die Meisterstube und im ersten Stock das Betriebs- und Rechnungszimmer, so daß alle Weisungen und Anfragen hier in kürzester Frist erledigt werden können.

Um die Putzerei gut auszunutzen, ist sie durch eine Säulenreihe geteilt und mit zwei nebeneinander laufenden Laufkranen von 30 und 8 t Tragkraft ausgerüstet, welche wegen ihrer geringen Spannweite leicht laufen. Diese Krane verladen die Gußstücke direkt in normalspurige Waggons. Die Putzerei ist verhältnismäßig geräumig; sie soll aber auch als Lagerstätte von Guß dienen, der noch nicht abgerufen wird; dann kommen in ihr die eingehenden Modelle zur Verteilung, und werden hin und wieder einige Zeit daselbst lagern müssen. Ueber der Putzerei ist ein Modellboden für häufig gebrauchte Modelle angelegt.

Wie schon erwähnt, ist die Putzerei in zwei Schiffe von je 8 m Spannweite geteilt, von denen das westliche dem groben, das östliche dem kleinen Guß dient. Die beiden Krane laufen bis an die nördliche Stirnwand der Putzerei über ein kurzes, aus dem Schiff III kommendes Gleise. Nach Süden zu läuft der 8 t-Kran nur bis über das Normalspurgleise, welches in die Putzerei führt, während der 30 t-Kran auch über das Gleise läuft, welches an der Putzerei vorbeiführt.

Im Hauptschiff laufen zwei Krane, östlich ein 35 t- und westlich ein 15 t-Kran; sie werden unterstützt durch zwei Velozipedkrane von 4 t Tragkraft und $7^1/_2$ m Ausladung, welche in der Skizze in fünf Stellungen angedeutet sind.

Die schwereren Gußstücke werden vom großen Kran bis in die Putzerei gefahren, derart, daß ein $4^1/_2$ m langes Stück Schiene von der Putzereikranbahn sich wie ein Tor öffnet, wenn der 35 t-Kran in die Putzerei fährt. Die leichteren Stücke werden von den Formereikranen auf Wagen gelegt und durch ein zweites Tor zu ebener Erde von Hand in die Putzerei geschoben. Der 15 t-Kran läuft gegen Westen bis ans Ende der Schlitzkammern und des Ausschußgleises zwischen denselben. Die Kernmacherei ist in die Mitte des Schleppbaues gelegt, durch sie laufen zwei Schmalspurgleise. Ueber ihr befindet sich die Sand- und Lehmaufbereitung. Die Räume über den Trockenkammern der Sandformerei dienen als Zimmerwerkstätte, die über den Trockenkammern der Lehmformerei als Lager für Schablonen und Formerwerkzeuge.

Der Formkastenhof erstreckt sich längs der ganzen Westseite der Gießerei; er wird von einem 15 t-Bockkran bestrichen, welcher bis zum Fallwerk läuft. Unter der Gichtbühne vor den Kupolöfen ist $3^1/_2$ m über Gießereisohle eine Stube 8 m im Geviert eingebaut, in welcher sich die Gebläse und ihre Antriebsmotoren befinden.

Die Dachflächen sind aus Bimsbeton mit Pappebedeckung vorgesehen und alle Decken in Monierkonstruktion angenommen. Bimsbetondecken sind verhältnismäßig leicht, sie leiten die Wärme schlecht und sind feuersicher.

Die Belichtung des Hauptschiffes geschieht durch lotrechte Fenster, welche den oberen Teil der Frontwände bilden, ferner durch zwei 4 m lange, unter 50 Grad gegen die Wagerechte geneigte Glasflächen des Daches, die der Seitenschiffe durch aufgesetzte Oberlichter, zu denen noch große Fenster in den Umfassungsmauern kommen. Die Putzerei wird von der als Fenster ausgebildeten Umfassungsmauer belichtet. Die Ventilation ist von den Fenstern getrennt, damit letztere nicht durch die an den Lichtflächen vorbeiziehende Luft unwirksam gemacht werden.

Dem Bureau gegenüber sind endlich die Kleiderablage, der Wasch- und Bade- sowie der Erfrischungsraum für die Arbeiter in einem besonderen Gebäude untergebracht.

Die Vorteile dieser Gießerei dürften darin bestehen, daß die Arbeitsräume der Former zusammenliegen, und daß die Hilfsräume derart um sie gruppiert sind, daß alle Transporte kurz und bequem, d. h. billig sind. Endlich ist die Ausdehnung dieser Gießerei sowohl durch Vermehrung der Felderzahl gegen Westen, als die Anfügung eines Schiffes nach Norden zu leicht möglich. Die Gießerei hat im Hauptbau eine Grundfläche von 4866 qm, welche indes, da teilweise in zwei Stockwerken gearbeitet wird, einschließlich des Modellagers 5594 qm Arbeitsfläche bietet. Die Hilfsräume haben 2180 qm Grundfläche, so daß die Gießerei über 7774 qm bebaute Nutzfläche verfügt. Die Gesamtbaukosten für diese Gießerei ohne Einrichtung würden sich, falls sie am Teltowkanal in einem Vororte von Berlin erbaut werden sollte, bei den heutigen Preisverhältnissen auf rund 330 000 ℳ stellen.

Verfehlen will ich endlich nicht, auf einen Gießereibau hinzuweisen, welchen Zivilingenieur Rietkötter in Hagen kürzlich für ein rheinisches Werk ausgeführt hat, und welcher in „Stahl und Eisen“* beschrieben wurde.

Die in Amerika gepflegte Massenerzeugung, die bei kleineren Gußstücken den Maschinenguß viel allgemeiner als bei uns durchgeführt hat, und auch bei großen Stücken die Modelle viel öfter hintereinander abgießen läßt, hat bewirkt, daß man in großen Gießereien, welche Kleinguß machen, häufig mit getrennten Kolonnen, Former, Gießer und Aufräumer hintereinander, arbeiten läßt. Auch auf verschiedene Stockwerke wird die Arbeit der Gießerei verteilt. Bei Gießereien, welche auch schwere

* 1906 Nr. 9 S. 546 bis 551 u. Nr. 10 S. 615 bis 621.

Gußstücke anfertigen, scheint sich ein bestimmter Typus im Bau nicht entwickelt zu haben, wenigstens zeigen die Photographien verschiedener Werke nichts Einheitliches, sondern nur große Spannwelten und wenig Säulen.

Ueber moderne Gießereibauten veröffentlicht David Townsend, Pa., in „The Iron Trade Review"* Einiges von Interesse. Die Leistung einer Gießerei gibt er bei 300 Arbeitstagen im Jahr und einfacher zehnstündiger Tagesschicht auf 8 bis 24 t Gußwaren für das Quadratmeter reiner Arbeitsfläche und die Baukosten zu 36 bis 68 ℳ f. d. Quadratmeter an. Er fügt zwei Gießereiquerschnitte bei: einen nach amerikanischem Stil und einen nach europäischem (Tafel XVII, Abbild. 15 und 16).

Ich muß indes gestehen, daß mir in Deutschland keine Gießerei bekannt ist, welche nach dem European Style gebaut ist, aber es finden sich viele und auch ältere nach dem sogenannten American Style.

Die Gießerei der Schenectady-Lokomotivwerke in Schenectady, N. Y.,** ist ein Rechteck von 53,28 × 198 m, bedeckt also eine Fläche von rund 10400 qm; bloß Gießerei, Putzerei und eine kleine Tischlerwerkstatt (siehe Abbildung 12 Tafel XVII). Sie hat ein Mittelschiff von 21 m und zwei Seitenschiffe von je 15,58 m Tiefe bei 11,58 und 7,31 m Höhe bis Unterkante Eisenkonstruktion. Die Dächer sind ganz flach. Die drei Kupolöfen stehen in zwei Gruppen, um den Transport des Eisens zu vermindern. Das Mittelschiff hat zwei Laufkrane zu 35 t und zwei zu 10 t, erstere erscheinen für den Lokomotivguß sehr stark. Die Putzerei ist im Gießereigebäude selbst untergebracht, und irgendwelche Abschlußwände sind weder erwähnt noch gezeichnet. Die Kernmachereien, die Trockenkammern, die Gleise und eine lange Gießgrube, alles ist besonders für den Lokomotivguß in eigenartiger bei uns ungewöhnlicher Weise angeordnet.

Die H. R. Worthington Hydraulic Works in Harrison N. J.*** besitzen zwei getrennte Gießereien, eine für schweren, die andere für Kleinguß, welche mancherlei Beachtenswertes bieten. Die Gießerei für schweren Guß (Abbildung 13 Tafel XVII) mißt 183 m in der Länge und bedeckt etwa 7800 qm Grundfläche. Sie besteht aus vier Schiffen, dem Mittelschiff von 18,3 m, einem Seitenschiff von 12,2 m und zwei Seitenschiffen von je 6,1 m Spannweite, letztere gemeinschaftlich unter einem Dach. Das Mittelschiff hat 11,15 m, die Seitenschiffe haben 6,1 m Höhe bis zur eisernen Dachkonstruktion. Das Hauptschiff enthält zwei Laufkrane von je 30 und zwei von je 20 t. Das breite Seitenschiff hat vier Krane zu 10 t, außerdem arbeiten fünf Wandkrane. Es sind zwei Kupolöfen, wahrscheinlich entfernt voneinander angeordnet, von denen jeder 36 t in der Stunde schmilzt.

Die Stücke werden aus dem Gröbsten schon in der Gießerei geputzt, indem sie noch heiß auf einen Putzplatz 43 × 23 m gebracht werden, welcher unterkellert ist. Der Fußboden dieses Putzplatzes besteht nun teilweise aus Eisenrosten, durch welche Sand und Kernmasse in den Keller fällt, von wo dies Material durch einen Elevator einem Siebwerk und dann wieder der Gießerei zugeführt wird. In der Kleingießerei sind meist Formmaschinen aufgestellt, deren Kasten, sobald sie fertig sind, während des ganzen Tages abgegossen werden. Diese Gießerei ist 122 m lang und hat drei Schiffe, ein Mittelschiff 15,25 m tief und zwei Seitenschiffe je 9,15 m tief. Von zwei Kupolöfen von 1,22 m lichtem Durchmesser geht einer vormittags, der andere nachmittags. Die Former arbeiten in den Seitenschiffen auf den Formmaschinen, welche bis 100 Kasten täglich machen, und setzen die fertigen Kasten möglichst nahe an den Mittelgang, wo sie von besonderen Gießern, die den Mittelgang bedienen, abgegossen werden. Die Putzerei ist 61 × 18,3 m groß. In der Gießerei sind beschäftigt 75 Mann und 25 Mädchen beim Kernmachen. In der Putzerei arbeiten 30 Mann.

Die Brown & Sharpe Mfg. Co. in Providence R. J. (Foundry 1906) liefert Guß für Werkzeugmaschinen, aber wenig Stücke über 500 kg schwer. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß vor den Kupolofen das Hauptschiff von 10,37 m Spannweite liegt und normal zu diesem die Querschiffe von 6,10 m Spannweite abgehen. Die Kranbahnen der Querschiffe gehen bis unter die Kranbahn des Hauptschiffes, welches die Nebenschiffe also bedienen kann.

Kurz vor Drucklegung kommt mir noch die Juninummer der „Foundry" zu Gesicht, in welcher die neue Gießerei der H. W. Caldwell & Son Co., Chicago beschrieben ist. Diese Gießerei hat nur 1970 qm Grundfläche, aber sie zeigt, wie ein beschränkter Raum ausgenutzt werden kann. Sie gehört einer Firma, welche noch eine Maschinenfabrik und ein Walzwerk besitzt, wodurch für die Gießerei nicht bloß wenig Platz übriggelassen, sondern sogar noch die Durchführung eines Normalspurgleises für fremde Zwecke nötig wurde.

Die Gießerei bildet ein Rechteck von 56,7 × 34,77 m und soll besonders große Riemscheiben, Seilscheiben sowie Schwungräder und Zahnräder herstellen; sie ist in Abbildung 14 Tafel XVII im Grundriß und Querschnitt im Maßstabe 1 : 333 1/3 dargestellt. Die Gießerei besteht aus einem Mittelschiff, welches 9,76 m bis

* 1906, 12. April.

** „Foundry", Mai 1904; „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 11 S. 656 bis 658.

*** „The Iron Trade Review", 6. Juli 1905.

Unterkante Dachkonstruktion hoch ist und zwei Seitenschiffen, von welchen das östliche nahezu ebenso hoch ist wie das Hauptschiff, während das westliche nur 5,3 m Höhe hat. Das Mittelschiff trägt eine Laterne; die Dächer sind sehr flach und bestehen vermutlich aus Holzzement oder Schlackenbeton. Die Tiefe des Mittelschiffes beträgt 15,04, die der Seitenschiffe 9,36 und 10,37 m.

Im westlichen Seitenschiff steht ein Kupolofen, wie die meisten Oefen in Amerika sehr groß; ein zweiter kleinerer ist vorgesehen. Die Oefen stehen neben der Kranbahn des Hauptschiffes etwas außer der Mitte des Gebäudes gegen Norden zu. Das Dach des westlichen Seitenschiffes ist für eine Belastung von 3 t auf das Quadratmeter bei vierfacher Sicherheit berechnet und dient zum Teil als Chargierbühne für die Kupolöfen, zum Teil als Roheisenlager. Wegen der starken Belastung ist es auch durch eine Säulenreihe unterstützt, welche das Schiff in zwei Hallen zerlegt. Natürlich ist der Teil des Daches, welcher als Chargierraum für die Kupolöfen dient, überdacht.

Im westlichen Schiffe neben dem Normalspurgleise, welches die Gießerei in schräger Richtung durchschneidet, befindet sich ein elektrischer Aufzug von 3 t Tragkraft, welcher das ankommende Roheisen und den Koks zum Lager oder zur Chargierbühne befördert. Neben den Kupolöfen nach Norden zu liegt die Kernmacherei mit nur zwei Trockenkammern, deren Gase durch den Boden abgeführt werden. Das östliche Seitenschiff ist durch eine Zwischendecke in zwei Stockwerke zerlegt; dadurch ist eine Galerie gewonnen, auf welcher 30 Bankformer und die Modelltischler arbeiten. In der nördlichen Ecke desselben ist eine Zwischendecke eingebaut, wodurch Räume für das Bureau und die Arbeiter gewonnen werden. Im südlichen Teile desselben Schiffes befindet sich die Putzerei, durch keine Wand von der Formerei geschieden, so daß abspringende Splitter sowie herumfliegender Sand die Former in ihrer Arbeit stören können.

Im Hauptschiff befindet sich eine große, nicht tiefe, kreisrunde Dammgrube von 14,2 m, welche für die Herstellung von großen Rotationskörpern sehr geeignet erscheint. Ein 30 t-Laufkran, welcher noch eine 5 t-Hilfswinde trägt, bestreicht das Hauptschiff, ein 5 t-Laufkran das östliche Seitenschiff. Die leichteren Transporte bewirkt eine Schmalspurbahn von 610 mm Spurweite, welche im Hauptschiff und im östlichen Nebenschiff neben der Säulenreihe entlang läuft und auch nach der Maschinenfabrik führt. Eine gleiche Bahn läuft auf der östlichen Galerie neben den Säulen entlang und ist mit der unteren Bahn durch einen Aufzug von 1500 kg Tragkraft verbunden.

Bei dem Entwurf dieser Gießerei hat der Bauingenieur ein eingehendes Verständnis für den Gießereibetrieb an den Tag gelegt und der vorhandene Raum sowie das angelegte Kapital dürften vorteilhaft ausgenutzt werden können. Auffallend erscheint es, daß der Gießerei nicht mehr Licht zugeführt worden ist.

Von der Leistung der Gießerei wird gesagt, daß sie von Tag zu Tag wegen der großen Verschiedenartigkeit der vorliegenden Arbeit wechselt. Dies ist bei uns in Deutschland fast überall die Regel.

Als die Leistung einer Gießerei wird bei uns gewöhnlich das Quantum an fertiger Gußware angesehen, welches sie in einem Jahre geliefert hat, wobei man schon einen gewissen schwankenden Beschäftigungsgrad rechnet.

Die Amerikaner geben die Leistung für den Tag an, was jedenfalls der wirklichen Leistungsfähigkeit näher kommt als unsere Bezeichnung. Nach unserem Brauch rechnet man für den Quadratmeter Gießereifläche 0,8 bis 2,5 t Produktion im Jahr; bei glatter Massenfabrikation kann man auch bei uns viel mehr annehmen. David Townsend gibt 8 bis 24 t f. d. Jahr und Quadratmeter an.

Die General Electrical Co. in Schenectady, welche Stücke bis zu 40 t Gewicht gießt und 10 650 qm Gießereifläche hat, gibt 4,2 t f. d. qm und Jahr, und 180 t f. d. Former an (das Jahr zu 300 Arbeitstagen gerechnet). Mc. Cormick in Chicago gießt nur Stücke bis zu 600 kg, täglich durchschnittlich 315 t, und bringt 17,2 t jährlich f. d. qm heraus.

Die Harvester Co., welche nur Stücke bis zu 62½ kg für landwirtschaftliche Maschinen gießt, liefert 3,9 t f. d. qm Grundfläche und 260 t f. d. Former (wahrscheinlich bei reichlichen Hilfskräften).

Solchen Zahlen gegenüber nehmen sich die Leistungen unserer Gießereien mit 0,8 bis 4 t Produktion f. d. qm und Jahr recht armselig aus. Sie sind es aber nicht, denn wir arbeiten unter ganz anderen Verhältnissen wie die Amerikaner.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Windverteilung in modernen Kupolöfen.

Wie amerikanische Fachleute über die Anordnung und Dimensionierung der Winddüsen sowie über die Winddruckverhältnisse beim Kupolofenbetrieb denken, zeigt uns eine Abhandlung in „The Iron Trade Review".* Der Verfasser führt dort ungefähr folgendes aus: Es wird bei uns noch vielfach geglaubt und für richtig gehalten, daß der Wind mit Pressung durch enge Düsen in den Ofen eingeführt werden muß, und für manchen scheint es eine schwierige Sache zu sein, sich von dieser veralteten Idee zu trennen. Allerdings ist man von Zeit zu Zeit darangegangen, die Düsenquer-

* 1906, 29. März.

schnitte zu vergrößern, aber doch gibt es, besonders unter unseren älteren Fachleuten, noch häufig solche, die glauben, daß nur ein hoher Druck bei kleinem Düsenquerschnitt den Wind bis zum Mittelpunkt des Ofeninneren bringen kann. Die übermäßige Windpressung, die hauptsächlich auch von einigen Gebläse- und Ofenfabrikanten verteidigt wird, wird aber von erfahrenen Fachleuten nicht mehr in Anwendung gebracht. In nachstehender Tabelle, die dem Prospekt eines Ofenbauers entnommen ist, sind die äußersten Druckgrenzen wiedergegeben.

Tabelle I.

Lichter Ofen-Durchmesser in mm	Ständliche Leistung in kg	Winddruck in mm Wassersäule
457	250 bis 500	350
584	500 „ 1 000	440
685	1 000 „ 2 000	440
812	3 000 „ 5 000	530
940	5 600 „ 6 000	530
1066	6 000 „ 7 000	530
1143	7 000 „ 9 000	615
1219	9 000 „ 10 000	615
1371	10 000 „ 12 000	615
1524	12 000 „ 14 000	700
1676	14 000 „ 18 000	700
1829	18 000 „ 21 000	700
1981	21 000 „ 24 000	700
2134	24 000 „ 27 000	740

Meines Erachtens sind derartig hohe Pressungen die alleräußersten, die statthaft sind; ohne Zweifel sind sie nur deshalb so hoch angegeben, um für eine gegebene Ofengröße eine möglichst hohe Schmelzfähigkeit anführen zu können. Manche aber, auch von denen, die mit einem „Blower“ arbeiten, raten davon ab, solch hohe Drucke zu benutzen, und zwar aus verschiedenen Gründen: Erstens, weil sie finden, daß sie die erforderliche Leistung auch mit geringerem Druck erreichen können; zweitens, weil die Ofenausmauerung eine weniger große Dauerhaftigkeit besitzt; drittens, weil die Oxydation von Silizium und Mangan bei höherer Pressung zunimmt; viertens, weil die Gußstücke, wenn das Eisen bei geringerem Druck geschmolzen wurde, eine glattere Oberfläche erhalten und leichter zu bearbeiten sind; fünftens, weil die Neigung zum Verschlacken erhöht wird; sechstens, weil die Dichtigkeit des Gusses geringer wird, und siebentens, weil bei kleinerem Druck zum Herunterschmelzen des Eisens weniger Kraft für den Gebläsebetrieb erforderlich ist, als bei größerer Pressung.

Es ist bezeichnend, daß unter den Gießereien, die den Winddruck verringert haben, eine Chicagoer Gesellschaft sich befindet, die die meisten und größten Oefen besitzt. Es sind dort u. a. zwei Oefen in Betrieb von je 2132 mm lichtem Durchmesser, wozu ein Zentrifugalventilator mit einer Leistung von 680 cbm i. d. Minute und bei einer Pressung von 440 bis 530 mm Wassersäule die nötige Luft liefert.

Man hat es zweckmäßig gefunden, den Gesamtdüsenquerschnitt bis zu 25 % des lichten Kupolofenquerschnittes zu wählen. Außer der Düsenweite spielt bei der Verteilung des Windes aber auch die ganze Anordnung und Form der Düsen eine große Rolle. Für ihre Höhenlage sollte in erster Linie die Art des zu erzeugenden Gusses und der Charakter des Werkes maßgebend sein. Will man nur schweren Guß herstellen, so ist es ratsam, die Düsen höher zu legen; für leichteren Guß wählt man dagegen zweckmäßig eine tieferliegende Düsenreihe und betreibt das Schmelzen ununterbrochen.

In manchen Gießereien werden Gebläse verwendet, die zur vollen Ausnutzung der Schmelzfähigkeit des Ofens nicht die nötige Windmenge liefern. Um ein etwas größeres Windquantum zu erhalten, hilft man sich dann wohl dadurch, daß man die Tourenzahl des Gebläses erhöht. Hoher Druck bedingt unzweifelhaft eine größere Schmelzfähigkeit für eine gegebene Ofengröße. Bessere Resultate erzielt man aber dadurch, daß man ein großes Volumen bei geringerer Pressung durch weitere Düsen in den Ofen einführt. Geringerer Druck liefert ein weiches, leicht zu bearbeitendes Eisen, da hierbei der Verlust an Silizium und Mangan durch Oxydation geringer ist. Aus demselben Grunde wird auch eine größere Festigkeit erzielt, wie solches durch staatliche Zeugnisse in Columbus, Ohio usw. erwiesen werden ist.

Durch Untersuchung fand ich, daß die Höhe der erforderlichen Luftmenge, die nötig ist, um eine Tonne Metall zu schmelzen, von der Größe des Ofens und dem Verhältnis des Schmelzkoks zum Metall abhängig ist. Im Kupolofen wird die Luft über, nicht durch das Schmelzgut geblasen. Die Oxydation des Kohlenstoffes ist daher geringer als bei einem Konverter, wo die Luft durch das Metall hindurch geblasen wird. Die nachstehende Tabelle gibt die annähernden Werte der Luftmenge, die erforderlich ist, um eine Tonne Eisen zu schmelzen.

Tabelle II.

Schmelzverhältnis	Luftmenge
Auf 4,54 kg Eisen 0,45 kg Koks . . . = 10 %	710 cbm in der Stunde auf eine Tonne Eisen
„ 4,08 „ „ 0,45 „ „ . . . = 11 „	765 „ „ „ „ „ „ „ „
„ 3,43 „ „ 0,45 „ „ . . . = 12,5 „	820 „ „ „ „ „ „ „ „
„ 3,17 „ „ 0,45 „ „ . . . = 14,3 „	880 „ „ „ „ „ „ „ „
„ 2,72 „ „ 0,45 „ „ . . . = 16,6 „	935 „ „ „ „ „ „ „ „

Ich will noch erwähnen, daß beim Zentrifugalventilator der Druck steigt und fällt mit der Größe der Widerstände. Die Windregulierung geschieht also sozusagen automatisch, sie kann aber außerdem noch durch Einschalten eines Windschiebers betätigt werden, was beim Gebläse nicht der Fall ist. Die Leistung eines Windrohres in bezug auf ein bestimmtes Volumen hängt ab von dem Druck. Bei einigen Werken nimmt man z. B. bei einem Rohrdurchmesser von 300 mm für eine gegebene Windmenge 350 mm Wassersäule-Druck oder für ein größeres Volumen 440 mm Wassersäule. Um aber bei derselben Pressung ein größeres Volumen zu erhalten, ist es mithin nötig, den Rohrquerschnitt zu vergrößern. Aus dem Gesagten geht hervor, daß durch einen größeren Düsenquerschnitt und eine richtig proportionierte Rohrleitung mit genügend großem Windkanal eine niedrige Pressung bedingt wird. Umgekehrt ist aber, um das nötige Windquantum zu erhalten, ein höherer Druck erforderlich.

Wenn wir also einen Kupolofen von genügender Größe besitzen, dessen Gesamtdüsenquerschnitt etwa 20 % des Schachtquerschnitts beträgt, und dazu einen Zentrifugalventilator, der mit Hilfe eines Windschiebers

reguliert werden kann und dessen Ausflußöffnung nicht weniger als $^{1}/_{3}$ des Gesamtdüsenquerschnittes ausmacht, hierzu ferner einen Windkanal, dessen Querschnitt proportional zu obigen Dimensionen ist, dann sind wohl alle Bedingungen erfüllt, um einen zum Schmelzen theoretisch und praktisch nicht zu hohen Winddruck zu bekommen, zumal wenn dann noch die Düsenanordnung so getroffen ist, wie es in bezug auf den Charakter des Gusses erforderlich ist, d. h. wenn die Düsen sowohl für leichten als für schweren Guß in der richtigen Höhenlage angeordnet sind. Wir würden dann die in Tabelle III zusammengestellten Verhältnisse bekommen.

Tabelle III.

Lichter Ofen-Durchmesser in mm	Stündliche Leistung in kg	Winddruck in mm Wassersäule
457	250 bis 500	220 bis 300
584	500 „ 750	220 „ 300
685	1 000 „ 3 000	270 „ 350
812	3 000 „ 4 000	300 „ 350
940	4 000 „ 5 000	300 „ 440
1066	5 000 „ 6 000	300 „ 440
1143	6 000 „ 7 000	350 „ 440
1219	7 000 „ 8 000	350 „ 440
1371	8 000 „ 9 500	400 „ 440
1524	10 000 „ 12 000	440 „ 530
1676	12 000 „ 15 000	440 „ 530
1829	16 000 „ 18 000	440 „ 530
1981	19 000 „ 22 000	530 „ 615
2134	21 000 „ 24 000	530 „ 615

In einer weiteren Behandlung dieses Themas lesen wir in derselben Zeitschrift: Ein niedriger Winddruck im Kupolofen hat die Eigenschaft, daß er den Schwefel leichter an die Schlacke bindet. Bei hohem Druck kann der Verlust durch Oxydation des Siliziums und Mangans nur durch einen hohen Siliziumgehalt des Eisens ausgeglichen werden, auch brennen die Düsen leichter aus, und der Koks läuft Gefahr kalt zu werden. Zu viel Wind reduziert die Temperatur der Ofengase und verzögert die Verbrennung, besonders wenn der Wind in der oberen Düsenreihe eingeführt wird. Zu Beginn des Schmelzens läßt man den Wind zweckmäßig langsam anblasen und arbeitet nur während der eigentlichen Schmelzdauer mit dem erforderlichen Druck. Beim Herunterschmelzen, also gegen Ende des Schmelzprozesses, verringert man den Winddruck wieder, weil andernfalls bei der Vergrößerung des leeren Ofenraumes eine übermäßige Oxydation und daher Härte des Gusses das Resultat sein würde. Auch aus praktischen Gründen ist es ratsam, beim Herunterschmelzen den Winddruck zu verringern, weil sonst die kleineren Koksteilchen, die um so weniger Widerstand im Ofen finden, je leerer derselbe wird, nicht mehr zur Verbrennung gelangen, sondern unverbrannt mit fortgerissen werden und sich unnötigerweise als Flugasche in der Funkenfangkammer, oder falls diese nicht vorhanden, auf den nächsten Dächern ablagern.

Vertikale Düsen fördern häufig die Schmelzfähigkeit der Oefen bis zu 10 %. Noch ist zu bemerken, daß die Verbrennung im Kupolofen keine vollständige ist; es ist aber ein bestimmter Sauerstoffgehalt nötig, um die Verbrennung zu unterhalten, was weit eher durch ein größeres Windquantum als durch Pressung erreicht wird.

Die Tätigkeit des Windes im Kupolofen äußert sich auch darin, daß er einen geringen Teil des Kohlenstoffes sowie des Siliziums und Mangans verbrennt. Anderseits absorbiert das Eisen einigen Kohlenstoff aus dem Brennmaterial. Mit dem Silizium verhält es sich anders. Dieses oxydiert im Verhältnis zum Winddruck oder zur Intensität der Flamme. Ein genügender Vorrat von Silizium erzeugt weichen Guß dadurch, daß er der Bildung von gebundenem Kohlenstoff zuvorkommt. Mit der Zunahme des gebundenen Kohlenstoffs erhöht sich auch die Härte des Gusses. Bei kleinen Oefen beträgt die Oxydation von Silizium und Mangan etwa 5 % und steigt bei großen Oefen bis auf 20 %. Der Winddruck hat dabei ohne Zweifel einen beträchtlichen Einfluß auf die Quantität derselben.

Aus den vorstehenden Ausführungen ersieht man, wie die Amerikaner dazu übergegangen sind, ihre Kupolöfen statt mit unter Pressung arbeitenden Gebläsen mit Zentrifugalventilatoren, die bei größerem Quantum einen geringeren, gleichbleibenden Druck erzeugen, zu betreiben. Es ist ja bekannt, daß die Ventilatoren sich für den Kupolofenbetrieb auch bei uns ein immer größeres Feld erobert haben, doch ist nicht zu leugnen, daß auch die neueren Gebläse manche guten Eigenschaften besitzen.

Ich möchte an dieser Stelle noch ein Beispiel anführen, aus dem hervorgeht, wie unvernünftig bisweilen auch bei uns noch bei der Anlage von Kupolöfen verfahren wird: In einer Gießerei, zu welcher ich als Gutachter bestellt war, wurde zum Schmelzen ein Kupolofen von 550 mm lichtem Durchmesser benutzt. Den Wind lieferte ein Ventilator. Die Leistung des Ofens betrug bei einem Schmelzkoksverbrauch von 12 % 800 kg in der Stunde. Das Resultat war also sowohl in bezug auf die Schmelzfähigkeit, als auch auf den Koksverbrauch ein recht ungünstiges. Bei Nachrechnung der Düsenquerschnitte fand ich denn auch, daß dieselben viel zu klein waren. Die vorhandenen vier runden Düsen hatten je 90 mm Durchmesser, und ihr Gesamtquerschnitt auf den Querschnitt der Schmelzzone bezogen ergab ein Verhältnis von 1 : 9,3. Nach dem Einbau neuer Düsen, deren Querschnittsverhältnis ich auf 1 : 4 änderte, war der Ventilator nicht imstande, das bei den vergrößerten Düsenöffnungen zum Schmelzen erforderliche Windquantum zu liefern. Derselbe erwies sich als zu klein und mußte durch einen größeren ersetzt werden. Nachdem dies geschehen war, lieferte der Ofen in der Stunde 1200 kg Eisen bei einem Schmelzkoksverbrauch von 7,5 %. Die Ofenanlage hatte man nach den Angaben des Meisters gebaut. Sowohl die Windzufuhr wie der Gesamtdüsenquerschnitt standen zum Ofendurchmesser in einem ganz unrichtigen Verhältnis, wodurch naturgemäß ein unrationelles Arbeiten des Ofens bedingt werden mußte.

Derartige Beispiele werden glücklicherweise immer seltener, da der wirtschaftliche Kampf, der sich im Gießereiwesen besonders fühlbar macht, die Besitzer zwingt, ihr Augenmerk vor allen Dingen auf rationelle Betriebseinrichtungen zu richten, wenn sie der Konkurrenz gegenüber nicht ins Hintertreffen geraten und leistungsfähig bleiben wollen. *Georg Rietkötter.*



Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1905 teilen wir folgendes mit: Der Beschäftigungsgrad hat sich gehoben und kann als befriedigend bezeichnet werden. Die Lage der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie ließ trotzdem manches zu wünschen übrig, da wegen der Steigerung der Herstellungskosten (Löhne, Materialpreise und sonstige Unkosten) und des niedrigen Preisstandes der Erzeugnisse vielfach mit sehr geringem Verdienste gearbeitet werden mußte. Die Zahl der neu hinzugetretenen entschädigungspflichtigen Unfälle ist nicht unerheblich gestiegen. Die Ursache liegt in der Einstellung zahlreicher ungeübter Arbeitskräfte, deren Annahme durch den Arbeitermangel häufig notwendig war. Die Entschädigungszahlungen haben um mehr als 221000 (143000 i. V.) ℳ zugenommen, da die Zahl der neu hinzutretenden Entschädigungsfälle die der Abgänge überstieg, was noch eine lange Reihe von Jahren der Fall sein wird. Auch hat die eingetretene Lohnsteigerung eine Erhöhung der Renten bedingt. In den zwanzig Jahren des Bestehens der Berufsgenossenschaft (das letzte Vierteljahr des Jahres 1885 nicht mitgerechnet) haben die Mitglieder rund 27 Millionen Mark für die Unfallversicherung aufgebracht, darunter 19 Millionen Mark an Entschädigungsbeträgen. Der Rest entfällt auf den Reservefonds, die Kosten der Unfalluntersuchungen, die Schiedsgerichts-, die Unfallverhütungs- und die laufenden Verwaltungskosten.

Die Anzahl der Betriebe ist während des Jahres 1905 von 7232 auf 7355 gestiegen. Auch die Anzahl der versicherten Personen und die Höhe der Gehälter und Löhne weisen gegenüber dem Jahre 1904 eine Zunahme auf.

	Personen	Verdiente Gehälter u. Löhne ℳ	Anrechnungsfähige Gehälter u. Löhne ℳ
für 1905	194073	226564146	226105274
für 1904	181304	204854345	206452337
mithin für 1905 mehr	12769	21709801	19652937

Der jährliche Durchschnittsverdienst erwachsener Arbeiter betrug 1345 (1310) ℳ.

An neuen entschädigungspflichtigen Unfällen kamen 1854 vor gegen 1607 im Jahre 1904 und 1556 im Jahre 1903. Im Verhältnis zu 1000 der Versicherten betrug die Zahl der neuen Unfälle 9,55 (8,86).

Es sind die neuen Unfälle auf folgende hauptsächlichste Veranlassungen zurückzuführen: a) auf Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder auf Verschulden des Arbeitgebers und des Arbeiters zugleich: 21 Unfälle; b) auf Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsinn, Balgerei, Neckerei, Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder auf Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen: 861 Unfälle; c) auf sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebs an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt): 972 Unfälle; zusammen 1854 Unfälle. Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt ergeben sich 708 Unfälle an Maschinen und maschinellen Einrichtungen und 1146 Unfälle anderer Art.

Die Entschädigungsaufwendungen betrugen im Jahre 1905 für 9526 Unfälle aus früheren Jahren 1919463,19 ℳ und für 1854 Unfälle aus dem Jahre 1905 374260,94 ℳ; zusammen 11380 Unfälle und 2293724,13 ℳ; im Jahre 1904 dagegen 10504 Unfälle und 2076729,22 ℳ. Zugang 876 Unfälle und Entschädigungen 216994,91 ℳ.

An laufenden Renten für Invaliden, Witwen, Kinder und Aszendenten waren am Schlusse des Jahres 1905 zugebilligt für 10654 Personen 1978360,20 ℳ. Am Anfange des Jahres 1905 betrugen die laufenden Renten für 9824 Personen 1792906,80 ℳ. Der Zugang an laufenden Rentenverpflichtungen beträgt demnach für 830 Personen 185453,40 ℳ.

Von der Gesamtumlage betragen:

	ℳ	vom Hundert
1. die Entschädigungen usw.	2 298 858,63	82,85
2. der Reservefondszuschlag abzüglich der Zinsen des Reservefonds	231 341,80	8,34
3. die laufenden Verwaltungskosten, abzüglich der Verwaltungseinnahmen und der Abfindungen	127 036,33	4,58
4. die Unfalluntersuchungs-, Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten	112 072,29	4,04
5. die Ausfälle	4 671,46	0,19
6. der Erneuerungsfonds . .	750,00	
7. die Ergänzung des Betriebsfonds	42,70	
Zusammen:	2 774 773,21	100

Der Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie (V. a. G.) hat seinen zweiten Jahresabschluß hinter sich. Die Ergebnisse der ersten beiden Geschäftsjahre, in denen sich der Verband stetig entwickelt hat, sind befriedigend. Die versicherte Lohnsumme betrug am Schlusse des zweiten Geschäftsjahres rund 218 Millionen Mark und ist inzwischen noch erheblich gestiegen. Auch das zweite Geschäftsjahr hat mit einem Gewinn abgeschlossen, der dem Reservefonds überwiesen wurde.

Eine gemeinnützige Volks- und Pensionsversicherung.

Am 19. März d. J. tagte im Ständehaus zu Düsseldorf eine von zahlreichen Industriellen, Regierungsvertretern und Volkswirten besuchte Versammlung, die über die Grundlagen zur Errichtung einer Volks- und Pensions-Versicherungsbank beriet und in der das bedeutsame Unternehmen namentlich von dem Oberpräsidenten der Rheinprovinz Freiherrn Dr. v. Schorlemer-Lieser, dem Landeshauptmann Regierungspräsidenten a. D. Dr. v. Renvers, dem Oberregierungsrat Koenigs, dem Professor Dr. Wiedenfeldt, dem Abgeordneten Dr. Beumer, dem Landesversicherungsrat Alius und dem Oberbürgermeister Marx aufs angelegentlichste empfohlen wurde. Nunmehr ist die Gründung des Instituts vollzogen, und die „Köln. Ztg.“ schreibt darüber u. a. das Nachfolgende:

Die Einführung und allmähliche Weiterbildung unseres öffentlich-rechtlichen Versicherungswesens hat neben vielen andern Folgen wirtschaftlicher und sozialer Art vor allem auch die gehabt, daß die Erkenntnis von der Notwendigkeit und den wohltätigen Folgen der in wirtschaftlichen Notfällen einspringenden Versicherung den weitesten Kreisen unmittelbar an Tausenden und Abertausenden von Beispielen näher gebracht wurde. Hieraus vor allem erklärt sich das in den minderbemittelten Schichten der Bevölkerung wahrnehmbare Drängen nach immer weiterer Ausgestaltung der verschiedenen Zweige unseres öffentlich-rechtlichen Versicherungswesens, hieraus aber auch die ungleich erfreulichere Tatsache, daß ungeachtet der weitgehenden Ausdehnung, die dieses Versicherungswesen im Laufe der Jahre durch den fortgesetzten Ausbau der Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung erfahren hat, das Bestreben der wirtschaftlich schwächer gestellten Bevölkerungskreise, sich aus eigener Kraft noch weiteren Versicherungsschutz zu schaffen, keineswegs erlahmt, sondern im Gegenteil von Jahr zu Jahr gewachsen ist. Durch die fortgesetzte starke Ausdehnung der von einer Reihe von privaten Versicherungsgesellschaften betriebenen kleineren Lebensversicherung, der sogenannten Volksversicherung, sowie durch die schier zahllosen, seit dem Erlaß des neuen Privatversicherungsgesetzes mehr und mehr in das Licht der Oeffentlichkeit rückenden kleinen Sterbekassen wird das deutlich dargetan. Es ergibt sich daraus, wie sehr das Bedürfnis nach derartigen Versicherungseinrichtungen in den weitesten Kreisen empfunden wird. Hat doch eine einzige Privatversicherungsgesellschaft nach einer ungemein raschen Entwicklung für das Jahr 1905 einen Bestand von mehr als einer halben Milliarde Mark aufzuweisen gehabt. Nicht minder groß als auf diesem Gebiete ist das Bedürfnis in der Richtung der im Falle der Erwerbsunfähigkeit des Einzelnen eintretenden Pensionsversicherung, wie das aus der lebhaften Bewegung deutlich hervorgeht, die sich in den letzten Jahren unter den sogenannten Privatangestellten für die zwangsweise Einführung dieses Versicherungszweiges im Wege der Gesetzgebung geltend gemacht hat.

Tatsächlich wird denn auch das Bedürfnis nach weiterem Ausbau unserer Versicherungseinrichtungen nach beiden Richtungen hin heute kaum noch irgendwie bestritten. Während aber dem ungemessenen Ausbau unseres Zwangsversicherungswesens sich mancherlei Bedenken sozialer Art entgegen stellen, läßt sich auf der andern Seite ebensowenig bestreiten, daß die von privaten Unternehmungen auf diesem Gebiete geschaffenen Versicherungseinrichtungen mit mancherlei Mängeln behaftet sind, die um so schwerer wiegen, als es gerade die wirtschaftlich schwachen Schichten der Bevölkerung sind, die von diesen Einrichtungen Gebrauch machen müssen. Das gilt in erster Linie von der Volksversicherung, der bei der heutigen Art ihres Betriebes der große Mangel sehr teurer Verwaltung, ferner des vorzeitigen Verfalls zahlreicher Versicherungen und dadurch bedingter schwerer wirtschaftlicher Schädigung weiterer an sich schon wenig leistungsfähiger Kreise anhaftet. Es liegt darin keineswegs etwa ein Vorwurf gegen die mit dem Betrieb dieses Versicherungszweiges befaßten Gesellschaften, die im Gegenteil für die fortschreitende Vervollkommnung ihrer Einrichtungen alle Anerkennung verdienen; sondern jene Mißstände sind die fast unvermeidliche Folge der Bedingungen und Voraussetzungen, unter denen die Volksversicherung bei der Organisation, die sie zurzeit hat, arbeiten muß. Wiederholt sind daher schon Versuche unternommen worden, hier Besserung zu schaffen. Wohl der bekannteste dieser Versuche ist der seinerzeit von dem ultramontanen Sozialpolitiker Hitze gemachte Vorschlag der „Arbeiter-Spar- und Lebensversicherung“, der auf dem System der einmaligen Prämie beruht, die beliebig oft wiederholt werden kann. Ein Zwang zur Prämienzahlung ist danach ausgeschlossen, so daß die Versicherung nie verfallen kann. Jede Einzahlung gilt als einmalige Prämie und je nach der Zahl und Höhe der Einzahlungen bestimmt sich schließlich die Versicherungssumme. Zur Verminderung der Verwaltungskosten soll die Einziehung der Prämien durch die Organisationen der Arbeiter erfolgen. Dieses System hat vor allem den Vorzug, daß die Versicherungen nicht verfallen, die einmal eingezahlten Prämien also

dem Arbeiter nicht verloren gehen können. Mit der Beseitigung des Zwanges zur Prämienzahlung entfällt aber auch der wichtigste Anreiz zur Fortsetzung und entsprechenden Erhöhung der Versicherung, und hierauf ist es wohl in der Hauptsache zurückzuführen, wenn der Hitzesche Gedanke der Arbeiter-Spar- und Lebensversicherung bisher größere Bedeutung für die Praxis nicht hat gewinnen können. Auch Vorschläge, die von anderer Seite zur Lösung dieses wichtigen Problems gemacht wurden, haben bisher zu befriedigenden Ergebnissen nicht geführt.

Mit einem vollständig neuen Projekt tritt nun das Düsseldorfer Unternehmen, betitelt „Vereinsversicherungsbank für Deutschland", an die ganze Frage heran. Der erste Gesichtspunkt, von dem dieses Projekt ausgeht, ist der, daß die Volks- und Pensionsversicherung nicht zu erwerbswirtschaftlichen Zwecken, sondern als ein gemeinnütziges Unternehmen betrieben werden soll. Demgemäß wird der Ertrag des als Aktiengesellschaft gedachten Unternehmens von vornherein auf das Höchstmaß von vier Prozent beschränkt. Der zweite für die ganze Organisation ausschlaggebende Gesichtspunkt ist der, daß einmal die bereits bestehenden, das Gebiet der Volks- und Pensionsversicherung beackernden Unternehmungen zusammengefaßt werden und daß außerdem die an diesem Versicherungsgebiet in erster Linie Beteiligten in umfassendem Maße zur Mitwirkung herangezogen werden sollen. Ein aus den angesehensten Persönlichkeiten der Großindustrie und des Großhandels aus allen Teilen des Reichs sich zusammensetzender Ausschuß legt die Ziele des neuen Unternehmens in einem zur Beteiligung einladenden Rundschreiben u. a. wie folgt dar:

Ein Hauptbeweggrund für die Schaffung des neuen Unternehmens, das den Namen „Vereinsversicherungsbank für Deutschland" führen soll, war die Ueberzeugung, daß die Pensionsversicherung für die Beamten und Arbeiter industrieller oder kaufmännischer Betriebe, bei dem starken Wunsche zahlreicher Arbeitgeber nach brauchbaren Einrichtungen dieser Art, zu reicher Entfaltung gebracht werden kann, wenn eine bedeutende Anzahl größerer Firmen selbst sich mit Aktienbesitz an einem solchen Institute beteiligt. Die Aktienform ist dann nicht die Erwerbsform, sondern die Form, um den als Aktionäre zur Mitwirkung berufenen Werken einen Einfluß auf die Versicherungsanstalt zu gewähren und damit die Versicherungseinrichtungen der Anstalt zu eigenen Einrichtungen der Werke und Einrichtungen ihrer Angestellten und Arbeiter zu machen. Durch eine derartige Regelung wird erreicht, daß der Vorteil einer eigenen Pensionskasse, der Einfluß auf ihre Verwaltung, vereinigt wird mit den Vorteilen des Anschlusses an eine Versicherungsgesellschaft. Die Garantie und der umständliche Geschäftsverkehr mit der Aufsichtsbehörde werden auf die Versicherungsgesellschaft übertragen. Vor allem kann dann der bislang nur in der Theorie bestehende Vorteil des Anschlusses an eine Versicherungsgesellschaft, daß eine breitere Grundlage für die Versicherung zu gewinnen ist, durch die Herstellung eines erheblich innigeren Zusammenhangs zwischen den Unternehmungen und der Versicherungsanstalt zu einem praktischen Vorteil ausgestaltet werden. Eine breitere Basis für die Versicherung gestattet, die für die Pensionsversicherung in hohem Grade wünschenswerte Berufsspezialisierung durchzuführen, und muß infolge Bestreitung der Verwaltungsausgaben aus erhöhten Einnahmen und infolge besserer Verteilung des Risikos zu einer Verminderung der Kosten führen. Das Gesagte gilt wie von der Pensionsversicherung von der sie ergänzenden Lebensversicherung mit Einschluß der Invaliditätsgefahr.

Ein fernerer Beweggrund für die Gründung des Unternehmens war die Notwendigkeit, die Volksversicherung zu reformieren. Die Volksversicherung ist bekanntlich, abgesehen von dem regelmäßigen Fortfall der ärztlichen Untersuchung und der Festsetzung häufigerer Prämienzahlungstermine, im wesentlichen nichts anderes als eine Lebensversicherung über eine kleinere Summe von durchschnittlich etwa 200 ℳ. Die Volksversicherung besitzt in viel höherem Grade, als allgemein bekannt, die Fähigkeit, im Organismus einer Nation die Funktion der Kapitalbildung zu übernehmen. Wenn bereits Ende 1899 in England mehr als 17 Millionen Mark Volksversicherungspolicen über rund 3,4 Milliarden Versicherungssumme und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika mehr als 8 Millionen Mark Volksversicherungspolicen über rund 4,5 Milliarden Versicherungssumme in Kraft waren, so bedeutet dies, daß der Wohlstand dieser Länder durch den Betrieb der Volksversicherung nicht unerheblich gehoben ist; denn durch ihn sind zahlreiche Personen, bei denen es sonst nicht der Fall gewesen wäre, mit dem Besitz kleiner Kapitalien ausgestattet worden. Die Volksversicherung ist in hohem Grade reformbedürftig, weil sie mit bedeutenden Unkosten arbeitet und die Versicherten nicht genügend gegen Verfall der Versicherung schützt. Die „Vereinsversicherungsbank für Deutschland" will nun möglichst die Anwerbung der Versicherten und die Einziehung der Prämien bei der Versicherung der Arbeiter industrieller und kaufmännischer Unternehmungen auf diese Unternehmungen und bei der Versicherung der Mitglieder von Verbänden, Vereinen, Genossenschaften und ähnlichen Vereinigungen auf diese übertragen und dadurch die Kosten der Volksversicherung herabsetzen. Durch die Hinzuziehung der Unternehmungen tritt die „Vereinsversicherungsbank" dem Verfall der Versiche-

rungen entgegen, da auf derartigen Vermittlungen beruhende Versicherungen erfahrungsgemäß einem geringeren Verfall als die durch Agenten bewirkten Abschlüsse unterliegen. Die zu gründende Bank will ferner den Verfall durch Einrichtung besonderer Prämienschutzfonds einschränken, die zwar bei der Bank Anlage finden, aber der Verfügung der angegliederten Vereinigungen und Unternehmungen unterstellt werden. Aus diesen Fonds können nach Ermessen Prämien, möglichst vorschußweise, für den Fall gezahlt werden, daß ein Versicherungsnehmer ohne eigene Schuld zur Weiterzahlung unfähig wird. Der Gründungsausschuß erachtet es als unerläßlich, daß die Selbsthilfe in der Form der Volksversicherung den minderbemittelten Klassen unter den günstigsten Bedingungen geboten werde. Ihn bestimmt hierzu das Bewußtsein, daß Deutschland gerade wegen der weiten Ausdehnung seiner Zwangswohlfahrtseinrichtungen, welche diejenigen aller anderen Länder bei weitem übertreffen, in erhöhtem Maße Bedacht nehmen muß, alle Anstrengungen zu fördern, die darauf gerichtet sind, Sorge und Not in kraftvoller Betätigung des freien Willens und nicht nur im Verlaß auf Staatshilfe zu bannen, und daß es Pflicht aller Arbeitgeber ist, für die Idee der Stärkung der Selbsthilfe mit größter Entschiedenheit einzutreten. Wenn ferner eine reichere Entfaltung der Pensionsversicherung angestrebt wird, so geschieht es in der Ueberzeugung, daß es im nationalen Interesse liegt, auch nach etwaiger späterer Einführung einer staatlichen Pensionsversicherung, die sich naturgemäß in engeren Grenzen bewegen muß, neben dieser, sie ergänzend, eine weit ausgedehnte freiwillige Versicherung zu besitzen. Eine erfolgreiche Arbeit, sowohl der Unternehmungen als der Vereinigungen, nach dieser Richtung darf bei der Wirtschaftsreform erwartet werden, die von der „Vereinsversicherungsbank“ neu zur Anwendung gebracht wird; denn die Aktienbeteiligung einer großen Anzahl bedeutender Werke wird ihr Interesse beleben, die bereits bei einigen Werken vorhandenen Organisationen in den Dienst einer Reform der Volksversicherung zu stellen, und die Gemeinnützigkeit wird die Bereitwilligkeit der Vereinigungen erhöhen, in gleichem Sinne zu wirken. Die Durchführung der Pensions- und Volksversicherung ist, wie erwähnt, der Hauptzweck der neuen Versicherungsanstalt. Der Betrieb der Lebensversicherung soll nur aufgenommen werden, da man jene nicht ohne diese betreiben kann. Es darf ferner angenommen werden, daß die Feuerversicherungsanstalt der Rheinprovinz, und zwar durch ihre vorzügliche Agentenschaft, das Unternehmen unterstützen wird. Dadurch würde die Vereinsversicherungsbank für Deutschland in ihrer Entwicklung ganz wesentlich gesichert sein.

Im Anschluß an diese Ausführungen verweist der Ausschuß weiter darauf, daß Bedenken gegen eine Beteiligung an der geplanten Versicherungsanstalt nicht in dem Besitze einer eigenen Pensionsanstalt, wie solche bei großindustriellen Betrieben vielfach vorhanden sind, gefunden werden können. Dieser Sonderstandpunkt müsse hinter dem allgemeinen zurücktreten, das Gesamtinteresse von Industrie und Handel durch eine kraftvolle allseitige Kundgebung der Firmen selbst für eine Stärkung der Selbsthilfe zu wahren. Eine weitere Verstärkung des Ausschusses durch maßgebende Führer der Großindustrie und des Großhandels wird als in hohem Maße erwünscht bezeichnet, namentlich aus den noch in geringerem Umfange vertretenen Landesteilen. Auch ist in Aussicht genommen, den Einfluß auf die Verwaltung der neuen Versicherungsanstalt entsprechend der Beteiligung der einzelnen Bezirke durch Einräumung von Aufsichtsratsstellen zu verteilen.*

* Die das Unternehmen betreffenden Drucksachen sind vom Oberbürgermeister Marx in Düsseldorf erhältlich. *Die Red.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

7. Juni 1906. Kl. 18a, St 9612. Einrichtung zum stoßfreien Kippen des Kippwagens für Hochofenschrägaufzüge unter Verwendung eines an der Kippstelle drehbar gelagerten Gegengewichthebels; Zusatz zur Anmeldung St 8700. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 24e, B 41005. Gaserzeugungsverfahren. Deutsche Bauke-Gas-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

11. Juni 1906. Kl. 12e, E 10480. Verfahren zum Reinigen von Gasen, bei welchem durch Zentrifugieren die Gase mit einer Waschflüssigkeit in Wechselwirkung gebracht werden. Albert Eisenhaus, Essen-Rüttenscheid.

Kl. 18a, K 29584. Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus Gichtstaub. August Kaysser, Poti b. Batum (Südrußland). Vertr.: Pat.-Anw. Dr. C. A. Franz Düring, Berlin SW. 11.

Kl. 21h, F 19310. Elektrischer, durch Induktionsströme beheizter Ofen in Gestalt einer Bessemerbirne. André Fauchon-Villeplée, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. Richard Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 30. 10. 03 anerkannt.

Kl. 21h, W 22820. Elektrischer Induktionsofen zum kontinuierlichen Verarbeiten von Erzen u. dergl., insbesondere zur Metallgewinnung. Nils Wallin, Charlottenburg, Kantstr. 159.

Kl. 24a, H 36101. Verfahren zur Nutzbarmachung der Wärme von Abgasen gewerblicher Feuerungen durch stufenweise Abkühlung. Emil Hahn, Schöneberg b. Berlin, Ebersstr. 79.

Kl. 24g, G 22765. Asche-Entfernungsvorrichtung für Gaserzeuger mit einem für die Aufnahme der Asche dienenden, sich drehenden Teller. Hermann Goehtz, Hildesheim, Steuerwalderstr. 37.

14. Juni 1906. Kl. 10a, H 34534. Verfahren und Ofen zur Verkokung von wasserreichen Brennstoffen, wie Braunkohle, Torf oder dergl.; Zusatz zum Patent 158032. Torfkoks Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 10a, T 11056. Verfahren und Ofen zur Verkokung von wasserreichen Brennstoffen, wie Braunkohle, Torf oder dergl.; Zusatz zum Pat. 158032. Torfkoks Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 18a, V 6446. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 18a, V 6447. Aufhängevorrichtung für Beschickungsgefäße von Hochöfen. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 18b, G 20766. Elektrischer Ofen zur Erzeugung von Stahl oder zur Herstellung von Metall-Legierungen, in dem die Erhitzung des Metallbades durch dessen Leitungswiderstand beim Durchgang des Stromes bewirkt wird. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Licht und Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 3. 8. 04 anerkannt.

Kl. 18c, B 41395. Mit einem Blockzangenkran verbundene Hilfshebevorrichtung für Tieföfendeckel. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 18c, H 37248. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen. Fa. A. G. Herman, Aachen.

Kl. 31c, B 40440. Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 48c, E 11406. Verfahren zum Schutze der Ränder und vorspringenden Kanten emaillierter Blechgeschirre durch Metallauflagen. Schwarzenberger Emaillier- und Stanzwerk, vorm. Reinstrom & Pilz, Akt.-Ges., Schwarzenberg i. Sa.

Kl. 49e, C 13080. Pneumatische Nietmaschine, bei der die Stempel während des Nietens eine Drehbewegung um ihre Achse ausführen. Charles Josiah Carney Dunkirk, N. Y., und John Colburn Gorton, Schenectady, N. Y.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

18. Juni 1906. Kl. 7b, M 21687. Fassonziehkopf mit radial einstellbaren Backen. Louis Müller, Berlin, Melchiorstr. 11.

Kl. 10a, H 34968. Verfahren zur Abkühlung der nach Patent 161952 erzeugten Gase; Zus. zum Patent 161952. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstraße 43.

Kl. 18c, P 18119. Aus mehreren leicht auswechselbaren Schienen zusammengesetzte Gleitbahn mit eingelegtem Kühlrohr für Stoß-, Roll- und andere Oefen. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 31a, K 29819. Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei oder mehreren, abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmraum dienenden Kammern. August Koch, Hannover-List.

Kl. 31c, K 31619. Modellplatte und Formkasten zum Formen und Gießen von Gußstücken mit teilweise harter Oberfläche. Kölner Eisenwerk und Rheinische Apparate-Bau-Anstalt, G. m. b. H., Brühl, Bez. Köln.

21. Juni 1906. Kl. 7a, B. 40452. Verfahren zum Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergl. auf einem Dorn unter abwechselnder Benutzung von Streck- und Lösungswalzen; Zus. z. Anm. B 39487. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

11. Juni 1906. Kl. 10a, Nr. 279267. Durch eingezogene Schraubenbolzen verstärkte gußeiserne Koksofentür. Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck i. W.

Kl. 18c, Nr. 278875. Für vertikale Oefen, Durchweichungsgruben und dergleichen dienender Deckel mit oben angebrachten Winkelansätzen, die der zum Einsetzen der Tiegel bezw. Blöcke dienenden Zange als Angriffsmittel zu dienen geeignet sind. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 278876. Für vertikale Oefen, Durchweichungsgruben und dergleichen dienender Deckel mit einem das Erfassen durch die zum Einsetzen und Ausheben der Tiegel oder dergleichen dienende Kranzange gestattenden konischen Aufsatz. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 278877. Für vertikale Oefen, Durchweichungsgruben und dergleichen dienender Deckel mit oben an demselben angebrachtem, durchbrochenem Aufsatz zum Angriff für die zum Einsetzen der Tiegel usw. in den Ofen oder dergleichen dienende Kranzange. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 24f, Nr. 279012. Rost aus Roststäben mit Köpfen von Sechskantpyramidenform. Spezial-Roststabgießerei Schönheiderhammer, Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

18. Juni 1906. Kl. 31a, Nr. 279371. Tiegelschmelzofen, mit einem durch die obere Kammer des abgeteilten Vorwärmeraumes hindurchgehenden Zuführungskanal für die untere Kammer und einer durch eine verstellbare Klappe geteilten Windzuführungshaube. Georg Müller, Köln-Sülz, Sülzburgstr. 215.

Kl. 31b, Nr. 279895. An Formmaschinen die Anordnung eines Maltheserkreuzantriebes für die intermittierende Schaltung des Formtisches. Josef Vorraber, Köln a. Rh., Rheingasse 16.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18c, Nr. 167034, vom 23. Juni 1904. Gustav Reininger in Westend bei Berlin. *Verfahren zum Zementieren und Härten von Gegenständen aus Eisen und weichem Stahl.*

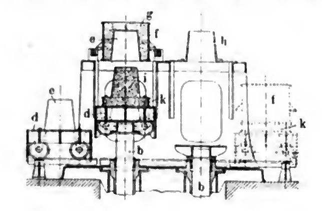
Die zu härtenden Gegenstände werden bei Rotglut der Einwirkung von Lösungen ameisensaurer Salze, z. B. von ameisensaurem Ammon, unterworfen. Die Salze zersetzen sich bei dieser Temperatur unter starker Cyanentwicklung, die für das Härten und Zementieren von Eisen und Stahl besonders wertvoll ist.

Praktische Härteversuche mit Lösungen von ameisensauren Salzen sollen ergeben haben, daß die kohlende Wirkung eine sehr gleichmäßige und starke ist, und daß die geschliffenen oder geschlichteten Flächen der zu härtenden Gegenstände auch nach dem Härten durchaus glatt sind.

Kl. 31b, Nr. 167395, vom 1. Mai 1904. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach i. Baden. *Verfahren, die Form für den Guß von großen, dünnwandigen, offenen Gefäßen, z. B. Badewannen oder dergl., zusammenzustellen.*

Die Mantelform *g* und die Kernform *i* werden unter Benutzung von Modellen *e* und *h* hergestellt,

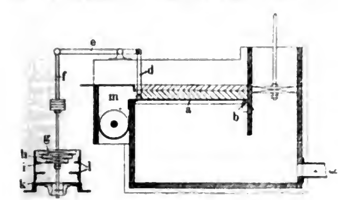
von denen ersteres auf einem Wagen *d* angebracht ist und mittels des Stempels *b* in den Formkasten *f* eingeführt werden kann, während letzteres in der Maschine festgelagert ist, wohingegen der Unterkasten *k* auf einem zweiten Wagen *d* gelagert ist und mit Hilfe eines zweiten Preßstempels *b* unter die Form *h* gehoben werden kann. Nach erfolgtem Formen werden beide Stempel *b* samt den darauf befindlichen



Teilen wieder gesenkt, wobei das Modell *e* aus dem Oberkasten *f* und die Kernform *i* aus dem Kernmodell *h* austreten. Der Modellwagen *d e* wird dann zur Seite gefahren, der Kernwagen *d i* auf den linken Preßstempel *b* geschoben und von diesem in die Mantelform *g* eingehoben. Sodann werden Ober- und Unterkasten miteinander verriegelt, die vereinigten Kästen mit der zum Guß fertigen Form gesenkt und mittels des Wagens *d* zur Gießstelle gefahren.

Kl. 1a, Nr. 167421, vom 6. September 1904. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. in Dillingen, Saar. *Setzmaschine mit selbsttätig geregelter Austragung mittels in der Schwebe gehaltenen Setzsiebes.*

Das Setzsieb *a* ist bei *b* drehbar gelagert und an der Austragseite an einer Stange *d* aufgehängt, welche mit einem Doppelhebel *e* gelenkig verbunden ist. Der andere Schenkel von *e* trägt eine Stange *f*, auf der Gewichte *g h i* aufgehängt sind. Diese werden



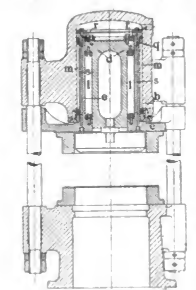
beim Senken der Stange *f* nacheinander von in dem Kasten *k* befindlichen Winkeleisen *l* aufgenommen.

Ist die Schieferschicht auf dem Setzsiebe sehr angewachsen, so senkt sich das Sieb *a* gänzlich, so daß der Bergeaustritt *m* voll geöffnet ist und die Berge sehr schnell abgeführt werden können. Ist die Siebbelastung infolge einer geringen Bergeschicht eine kleinere geworden, so ziehen die Gewichte *g h i* das Sieb *a* an der Austragseite entsprechend in die Höhe; der Bergeaustritt hört dadurch ganz oder teilweise auf, bis durch die wieder schwerer werdende Siebbelastung das Sieb *a* wieder sinkt und der Austrag *m* wieder freikommt.

Kl. 31c, Nr. 167523, vom 12. Januar 1904 (Zusatz zu Nr. 143640; vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 111). Cöln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Creuzthal i. W. *Verfahren zum Beseitigen von Lunkern in Gußstücken.*

Das Verfahren gemäß dem Patent 143640, welches die Benutzung des Verfahrens nach Patent 137588* zum schnellen Beseitigen, Bohren, Trennen, Demontieren usw. von Metallmassen betrifft, sowie die Verfahren gemäß den Zusatzpatenten 140148,** 140149*** und 147541† werden benutzt zum Beseitigen von Lunkern in Gußstücken. Mittels dieser Verfahren wird das Gußstück angewärmt und der Weg zu den sich bildenden Lunkern offengestellt bezw. offengehalten. Dann werden die Lunker in üblicher Weise durch Nachgießen oder auf andere Weise ausgefüllt.

Kl. 7c, Nr. 166424, vom 25. Juni 1904. Wilh. Langbein in Niederschlema bei Aue i. S. *Ziehpresse mit hydraulisch bewegtem Blechhalter und Ziehstempel.*

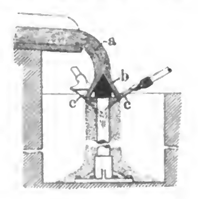


Von bekannten hydraulischen Ziehpressen unterscheidet sich die neue dadurch, daß der Blechhalterkolben *e* am äußern Umfang eine ringförmige Druckfläche *q* besitzt, welche dazu dient, den Blechhalterkolben nach Ablassen des über den beiden Kolben *e* und *d* befindlichen Druckwassers wieder anzuheben (durch Einleiten von Druckwasser durch *b*). Hierbei hebt sich zunächst der Kolben *d*, dessen Raum *l* durch Rohre *s* mit dem Raum *m* in Verbindung steht, und nach Antreffen desselben gegen den Kolben *e* bei *r* auch dieser.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 777388. J. G. Mc Dowell in Pittsburg, Pa. *Verfahren zur Herstellung von Schlackensand.*

Das Verfahren besteht darin, daß der Strom der flüssigen Schlacke zu einer dünnen Schicht ausgebreitet und gleichzeitig ein flacher Wasserstrahl dagegen gespritzt wird. Nach der auf der Abbildung dargestellten Ausführungsform wird der Schlackenstrom *a* über einen Kegel *b* geleitet, während ihn Wasserstrahlen aus drei flachen und bogenförmigen Düsen *c* treffen.



* Vergl. „Stahl und Eisen 1903 Nr. 15 S. 895.
** „ „ „ „ 1903 Nr. 15 S. 1003.
*** „ „ „ „ 1903 Nr. 15 S. 1049.
† „ „ „ „ 1904 Nr. 9 S. 541.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Mai 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im April 1906 Tonnen	Erzeugung im Mai 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Mai 1906 Tonnen	Erzeugung im Mai 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Mai 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	91942	90345	437909	70553	316627
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19062	15912	83864	13811	65519
	Schlesien	6	8489	9091	41157	6467	35784
	Pommern	1	12655	13010	64250	12970	63315
	Hannover und Braunschweig	2	5054	6084	28661	4290	17459
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2135	2202	10821	2354	11355
	Saarbezirk	10	6854	7520	35013	7152	34109
	Lothringen und Luxemburg		32008	35113	168129	34522	160752
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	178199	179277	869804	152119	704920
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	26944	28872	128073	27546	92973
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3372	4034	16510	3687	16275
	Schlesien	2	5493	5669	22721	2650	16523
	Hannover und Braunschweig	1	7210	6720	33010	7280	29250
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	43019	45295	200314	41163	155021
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	253388	275188	1316289	255844	1052894
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	21088	21626	114392	23746	101937
	Hannover und Braunschweig	1	19970	22142	104265	20808	97771
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12900	13200	64250	8930	50370
	Saarbezirk	20	67999	63443	334627	61099	279068
	Lothringen und Luxemburg		267987	275640	1326595	253079	1142676
	Thomas-Roheisen Sa.	—	643332	671239	3260418	623506	2724
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	34923	36722	180433	25870	125046
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	28281	33127	154917	26270	104523
	Schlesien	4	6170	8900	38479	7894	36083
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	710	710	1130	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	69374	79459	374539	61164	266782
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	5699	1924	16997	2949	12952
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18694	17323	92886	19414	79254
	Schlesien	7	31310	31416	150301	33016	152980
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	780	—	3360	1290	4310
	Lothringen und Luxemburg	9	20382	22217	96302	16810	79476
	Puddel-Roheisen Sa.	—	76865	72880	359846	73479	328972
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	412896	433051	2079701	382762	1600492
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	69409	70396	348177	63182	265574
	Schlesien	—	72550	76702	367050	73773	343307
	Pommern	—	12655	13010	64250	12970	63315
	Hannover und Braunschweig	—	32234	34946	165936	32378	144480
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15815	16112	79141	13704	67165
	Saarbezirk	—	74853	70963	369640	68251	313177
	Lothringen und Luxemburg	—	320377	332970	1591026	304411	1382904
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1010789	1048150	5064921	951431	4180414
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	178199	179277	869804	152119	704920
	Bessemer-Roheisen	—	43019	45295	200314	41163	155021
	Thomas-Roheisen	—	643332	671239	3260418	623506	2724719
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	69374	79459	374539	61164	266782
	Puddel-Roheisen	—	76865	72880	359846	73479	328972
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1010789	1048150	5064921	951431	4180414

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Mai 1906 . . 2 132 584 t. Belgien: Mai 1906 . . 120 785 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Mai 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	1 944 502	906 961
Manganerze (237 h)	91 345	531
Roheisen (777)	66 193	101 876
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	28 448	27 953
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	280	12 374
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	287	1 011
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a — d)	1 254	1 160
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	1 858	7 240
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	1 370	92 765
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, U- und ⊥-Eisen) (785 a)	199	95 355
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	120	13 846
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	1 691	39 798
Band-, Reifeisen (785 d)	669	15 566
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	4 518	26 880
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	3 337	43 462
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	1 482	19 717
Verzinnte Bleche (788 a)	6 635	22
Verzinkte Bleche (788 b)	1	3 538
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	8	372
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	23	2 978
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	1 975	61 118
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	19	693
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	1 965	16 787
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	70	65 682
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	2	30 457
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	155	12 932
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	1 741	5 100
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	512	3 773
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	24	6 827
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	156	1 243
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	578	6 533
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	276	3 252
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	5	2 167
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	46	1 775
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	166	3 208
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	43	315
Wagenfedern (824 b)	15	289
Drahtseile (825 a)	42	768
Andere Drahtwaren (825 b—d)	337	5 276
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	394	14 422
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	185	7 126
Ketten (829 a u. b, 830)	549	536
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	28	761
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	30	564
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	462	8 791
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	111
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	384	3 212
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Mai 1906	108 532	769 631
Maschinen " " " " "	13 317	41 861
Summe	121 849	811 492
Januar-Mai 1906: Eisen und Eisenwaren	175 009	1 490 970
Maschinen	34 882	110 665
Summe	209 891	1 601 635
Januar-Mai 1905: Eisen und Eisenwaren	121 902	1 249 464
Maschinen	32 072	116 225
Summe	153 974	1 365 689

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten hielt am 21. Juni d. J. im Ausstellungsrestaurant der III. Bayr. Landesausstellung in Nürnberg eine sehr gut besuchte Hauptversammlung ab. Der Vorsitzende, Geheimrat H. Lueg, M. d. H., widmete zunächst der Ausstellung und ihren Veranstaltern, insonderheit Baurat Dr. v. Rieppel und Fabrikbesitzer Hering, anerkennende Worte. Ueber die allgemeine Lage des Maschinenbaues äußerte sich Geheimrat Lueg in seiner Ansprache wie folgt:

In der zuletzt zu Anfang Februar in Berlin stattgehabten Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten war ich in der erfreulichen Lage, aussprechen zu können, daß die Verhältnisse des deutschen Maschinenbaues sich in aufsteigender Richtung bewegten, und daß die meisten Fabriken gut, viele sogar angestrengt beschäftigt seien und nur wenige Fabriken da sein dürften, die noch Arbeitsmangel haben. Dieser gute Beschäftigungsgrad hat erfreulicherweise angehalten, aber seine Ergebnisse werden leider dadurch beeinträchtigt, daß die Arbeiterausstände und als ihre Folgeerscheinung auch die Aussperrungen zugenommen und unseren Betrieben in ihrer Gesamtheit großen Schaden zugefügt haben. Die Vorgänge haben gezeigt, daß die Arbeiter-Organisationen an Stärke erheblich gewonnen haben. Der vor mehr als einem Jahre vollzogene Zusammenschluß der beiden früher getrennt marschierenden Einrichtungen der Arbeitgeber, nämlich der „Hauptstelle" und des „Vereins" deutscher Arbeitgeberverbände, hat in Verbindung mit dem Gesamtverbande deutscher Metallindustrieller sich als eine ebenso nötige wie nützliche Einrichtung für unseren Maschinenbau erwiesen. Indessen dürfen wir uns der Ansicht nicht verschließen, daß wir mit allen Kräften dahin streben müssen und jeder Einzelne sein Teil dazu beitragen muß, daß diese Organisation noch weiter und einheitlicher als bisher ausgebildet wird, damit unsere Fabriken zur Abwehr unangemessener Ansprüche besser gerüstet sind. Gerade der Ort, an dem wir uns heute versammelt haben, ist ja insofern ein klassischer Platz, als auf ihm erst im vorigen Jahr der Kampf um die Herrschaft in den bayrischen Maschinenfabriken ausgefochten worden ist. Der enge und einheitliche Zusammenschluß, zu welchem damals die bayrischen Industriellen durch die Not gezwungen wurden, und die Beschlüsse, die sie gefaßt haben, insbesondere der Beschluß, welcher grundsätzlich das Tarifvertragssystem ausschloß, ist vorbildlich für den übrigen deutschen Maschinenbau und zugleich der Beweis dafür, daß, wenn alle deutschen Arbeitgeber fest zusammenstehen, ihr Wille nicht gebeugt zu werden vermag. — Durch die Einführung des neunstündigen Arbeitstages bei verschiedenen Werkstätten der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung bezw. der Kaiserlichen Werften sind der deutschen Industrie zurzeit neue Schwierigkeiten entstanden. Es ist zu befürchten, daß das Personal der Maschinenfabriken mit gleichen Forderungen kommen wird. Nun ist aber früher in unseren Kreisen schon festgestellt worden, daß die weitaus überwiegende Mehrheit bei uns der Ansicht ist, daß eine Verkürzung der Arbeitszeit in unseren Werkstätten eine entsprechende Verminderung unserer Leistungsfähigkeit bedeutet, und daß daher unser Absatz im Ausland stark gefährdet wird, ein Umstand, der um so schwerer in die Wagschale fällt, als durch die Verschiebungen, die durch den Abschluß der letzten Handelsverträge entstanden sind, sowieso schon gerade der deutsche Maschinenbau am stärksten beeinträchtigt worden ist. Inwieweit der 1. März, der für den deutschen Maschinenbau ein kritischer Tag erster Ordnung war, ein Wendepunkt für uns sein wird, darüber wäre es verfrüht, heute schon urteilen zu wollen, aber ich kann mir doch nicht versagen, heute schon darauf hinzuweisen, daß die deutsche Ausfuhr an Maschinen in den Monaten März und April 1906 nur 23 980 t gegenüber 47 210 t im selben Zeitraum des Vorjahres gewesen ist. Wieweit dabei der Umstand, daß in den Monaten Januar und Februar die Ausfuhr ungewöhnlich stark gewesen ist, in Berücksichtigung zu ziehen ist, wird man erst später übersehen können, ebenso auch inwieweit die jetzt herrschende gute Konjunktur der Industrie, die auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden kann, und die dem Maschinenbau reichliche Arbeit zuführt, eine Rolle dabei mitspielt.

Zu den im vorigen Jahre abgeschlossenen Handelsverträgen sind inzwischen noch die Verträge mit Schweden, Bulgarien sowie die Handelsprovisorien mit England und den Vereinigten Staaten hinzugetreten, während die Verhandlungen mit Spanien noch schweben. Wir wollen gerne hoffen, daß es unserem, zu unserer Freude wieder genesenen Reichskanzler gelingen wird, zu einem den wirtschaftlichen Interessen des deutschen Maschinenbaues entsprechenden Vertragsverhältnis mit den Vereinigten Staaten zu gelangen. Ganz besonderen Wert müssen wir aber darauf legen, daß die Erhöhung des Zolles für die Maschinen, die durch den neuen spanischen Zolltarifentwurf verlangt wird, mit aller Energie zurückgewiesen wird.

Noch ist nicht zu übersehen, wie sehr die Maschinenindustrie durch die zur Durchführung der Finanzreform beschlossenen neuen Verkehrssteuern betroffen wird, aber da der größte Teil dieser Steuern wieder von Handel und Industrie aufgebracht werden muß, so fällt ein gut Teil davon auf den Maschinenbau, dessen Verhältnisse schon heute, bei der günstigen Konjunktur, nichts weniger als glänzend sind, an deren Gestaltung bei einem Niedergang der Konjunktur man aber nur mit Bangen und Sorgen denken kann.

Die von mir in letzter Versammlung eingehend besprochene Verbandsbildung unter den deutschen Maschinenfabriken hat inzwischen gute Fortschritte gemacht. Es haben sich bereits eine ganze Anzahl von Gruppen solcher Fabriken, die gleichartige Fabrikate herstellen, gebildet und, soweit dies sich jetzt schon beurteilen läßt, auch bewährt.

Aus dem sodann von Dr.-Ing. Schrödter erstatteten Geschäftsbericht sei erwähnt, daß der Mitgliederbestand des Vereins seit seiner letzten Hauptversammlung im Februar d. J. von 185 auf 197 gestiegen ist. Den Verein beschäftigten die nachfolgenden Angelegenheiten: Vereinheitlichung in den Anstellungsbedingungen der Praktikanten in den Maschinenfabriken, Normen für die Selbstkostenberechnung, Eigentumsvorbehalt von Maschinen und Abänderung der Reichsgewerbeordnung. Die seitens des Vorstandes in Vorschlag gebrachte, an den Reichskanzler zu richtende Resolution betr. Spanischen Handelsvertrag wurde von der Versammlung einstimmig angenommen, sie lautete: „Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten beklagt aufs tiefste die langandauernde Ungewißheit über das zukünftige Handelsvertragsverhältnis des Deutschen Reiches zu Spanien. In wenigen Tagen läuft das jetzige Abkommen ab, und heute wissen unsere Maschinenfabriken noch nicht, welche Eingangszölle in Spanien vom 1. Juli ab Platz greifen werden. Anderseits erklärt der Verein, daß der am 31. März d. J. durch den Spanischen Staatsanzeiger veröffentlichte

neue Zolltarif, dessen Sätze für Maschinen gegenüber dem jetzigen in Kraft befindlichen Tarife eine Erhöhung um 70 bis 75 % vorstellen, als unannehmbar abzulehnen ist.“

Am Schluß der Sitzung hielt Oberingenieur Barth vom Bayrischen Gewerbemuseum Nürnberg einen mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag über „Die Maschinenindustrie auf der III. Bayrischen Landesausstellung in Nürnberg“. Durch eine sehr große Zahl bemerkenswerter Lichtbilder wurde den Zuhörern ein erschöpfender Ueberblick über die den Maschinenbauer besonders interessierenden Ausstellungsgegenstände gegeben.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zu Düsseldorf.

Der soeben erschienene Jahresbericht 1905/06 legt zunächst dar, daß die Geschäftslage des Werkzeugmaschinenbaues in dem abgelaufenen Vereinsjahre eine fernere und entschiedenere Besserung erfahren hat, die bis zum Schlusse (31. 3. 1906) anhielt und sich im allgemeinen bis dahin steigerte. Die Arbeiterfrage gestaltete sich, auch von den Löhnen abgesehen, je länger desto schwieriger. Der Widerstand gegen Ueberschichten war für die Betriebe um so störender, als viele Aufträge mit kurzen Lieferfristen erteilt wurden. Die Ausfuhrtätigkeit wurde durch die Zollpolitik des Auslandes immer mehr erschwert. Leider waren die Bemühungen, die Reichsregierung zur Ergreifung geeigneter zollpolitischer Maßregeln gegen die Vereinigten Staaten von Amerika zu bewegen, auch im vergangenen Jahre erfolglos. Die Steigerung der amerikanischen Einfuhr an Werkzeugmaschinen hat sich weiter fortgesetzt. Der Bericht beschäftigt sich ferner mit mehreren technischen Fragen und mit der sozialpolitischen Bewegung im Kreise der Techniker. Die Mitgliederzahl des Vereins ist von 84 auf 89 gestiegen.

Verein für die Interessen der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Dem umfangreichen zwölften Jahresbericht des Vereins für die Zeit vom 1. Juli 1904 bis 31. Dezember 1905 entnehmen wir, daß die Braunkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Bonn im Jahre 1904 rund 6 800 000 t betragen hat einschließlich der Förderung im Westerwald mit nicht ganz 30 000 t; die des Jahres 1905 dagegen stark 8 050 000 t. Die eigene Statistik des Vereins gibt für das Jahr 1904 eine Herstellungsziffer von rund 6 770 000 t an. Davon sind für Förderung und Brikettfabrikation von den Werken selbst verbraucht worden 2 207 000 t = 30 %, zu Briketts verarbeitet 2 856 500 t = 57 %. Als Rohkohle abgesetzt sind einschließlich des Verbrauchs für eigene Nebenbetriebe rund 995 000 t. Von der Förderung des Jahres 1905 mit rund 7 900 000 t sind für Förderung und Brikettfabrikation verstocht 2 630 000 t = 33,30 %, zu Briketts verarbeitet 4 460 000 t = 56,40 %; als Rohkohle abgesetzt einschließlich der eigenen Nebenbetriebe 1 035 000 t. Da im Jahre 1901 die statistische Gesamtziffer für Rohkohle auch schon 930 000 t betrug, so ist im Rohkohlenabsatz ein nennenswerter Fortschritt nicht festzustellen. — Das Brikettgeschäft, welches für den rheinischen Braunkohlenbergbau immer noch die gänzlich ausschlaggebende Rolle spielt, hat sich in den Jahren 1904 und 1905 durchweg in aufsteigenden Bahnen entwickelt; die Vorräte verschwanden, und die Leistungsfähigkeit der Brikettfabriken mußte nach und nach fast auf die volle Höhe gebracht werden. Der Absatz hat auch weiterhin die Erzeugung voll aufgenommen, zur Aufstapelung von Vorräten ist es noch nicht wieder gekommen, und die Aussichten sind auch für weiter hinaus gut. Zweifellos hat der Ausstand im Ruhrbezirk der Brikettindustrie Vorteile gebracht, indem weitere Verbraucherkreise aushilfsweise Briketts bezogen, auf diese Weise die Vorzüge der Brikettheizung kennen gelernt haben und nachher teilweise bei der Verwendung geblieben sind. Die energischen Bestrebungen des Braunkohlenbrikett-Verkaufsvereins unterstützen die Ausdehnung des Absatzes ganz wesentlich und haben auch für die Ausfuhr weitere Erfolge erzielt. Auch die Verladungen auf der Wasserstraße des Rheins haben seit dem Hochsommer 1905 einen nicht unbeträchtlichen Aufschwung erfahren. Die Preisverhältnisse für Briketts sind in den beiden Berichtsjahren unverändert gewesen mit etwa 90 ℳ pro 10 t für die Einheitsmarke „Union“ und den Absatz an Grossisten. Die Zunahme in der Verwendung von Braunkohlenbriketts hat dem Verein den Anlaß gegeben, für seine Artikel die Einbeziehung in den Ausnahmetarif für die Siegerländer und benachbarte Eisenindustrie zu beantragen, damit derselben der ökonomische Vorteil der Verwendung von Braunkohlenbriketts auch zugute kommt.

Ueber den Bergarbeiterausstand im Ruhrrevier und seine Folgen heißt es in dem Bericht: Die gesetzgeberische Bewegung, welche sich aus der Störung im Ruhrbezirk entwickelte, hat für unseren Bergbau, unter entsprechender Abänderung der Arbeitsordnung, wesentlich nur die Einrichtung der obligatorischen Arbeiterausschüsse gebracht; die Wahl derselben hat sich ordnungsmäßig vollzogen. Ihre Wirkung wird abzuwarten sein, ebenso, ob damit der gehoffte Weg zu einer Besserung des Verhältnisses zwischen Grubenverwaltung und Arbeiterschaft gefunden werden kann. Die Aussichten dafür sind durch die erste Stellungnahme, namentlich der sozialdemokratischen Arbeiterschaft im Ruhrbezirk, keine besonders günstigen, indem diese ja grundsätzlich die Beteiligung an den Wahlen abgelehnt hat. Sie verlangt nach wie vor, daß als Vertretung der Belegschaften eine Anzahl von Leuten gelten soll, die großenteils überhaupt nicht Bergleute sind und von denen erst recht keiner zu den Belegschaften der Gruben gehört. Dieses Verhalten rechtfertigt eigentlich nachträglich noch die Stellungnahme des Bergbaulichen Vereins in Essen, der solche Leute als Vertreter der Belegschaften nicht anerkennen wollte.

Die Arbeiterzahl der Gruben des Vereins betrug für 1904 im Jahresdurchschnitt 5000 gegen 4770 im Jahr vorher; die Summe der verdienten Löhne 4 805 800 ℳ gegen 4 373 800 ℳ. Die betreffenden Zahlen für das Jahr 1905 sind 5283 Mann mit einer Lohnsumme von 5 281 700 ℳ. Bei einem Vergleich gegen die Vorjahre zeigt sich, daß seit dem Jahre 1902 der Belegschaftsstand um nicht ganz 500 Mann gestiegen ist, die Lohnsumme dagegen um stark 900 000 ℳ und die Förderung um rund $2^1/_2$ Millionen Tonnen.

Zur Personentarifreform und zu besonderen Fragen, welche der Verein zu behandeln hatte, findet sich in dem Bericht folgendes: Die großzügigen Pläne der preußisch-hessischen und der sonstigen deutschen Eisenbahnverwaltungen sind leider noch nicht zum Abschluß gekommen. Die vorgeschlagene Personentarifreform ist in vollem Maße zu begrüßen deshalb, weil sie dem Verkehr endlich die Freiheit der Bewegung gibt, die ihm die Rückfahr- und noch mehr die Rundreisekarte genommen hatte. Es sollte dabei aber berücksichtigt werden, daß die Reform stets den Grundgedanken wahren muß, das Einnahmeverhältnis aus dem Personenverkehr nicht schlechter zu stellen, als es heute ist. Schon heute bringt der Güterverkehr die Rente und die großen Ueberschüsse der preußischen Eisenbahnen darüber hinaus ziemlich allein auf. Es sind also das in der Industrie und Landwirtschaft arbeitende Kapital und die in denselben beschäftigten Arbeiter einseitig belastet zugunsten des reinen Reiseverkehrs. Dieser besteht aber zum

nicht unwesentlichen Teil aus dem Vergnügungsverkehr und sollte daher auch seinerseits entsprechend zu der Rente beitragen. Es ist danach nicht zu verstehen, daß die öffentliche Meinung auch einschließlich mancher gewerblicher und Handelskreise sich so sehr gegen eine entsprechende Mehrbelastung des Schnellzugsverkehrs und einigermaßen einen Ausgleich bietende Gepäcktarife sträubt. Gerade der wirtschaftlich stärkere Teil der Bevölkerung, der den Schnellzugsverkehr benutzen muß, sollte dafür auch bezahlen können, und die Reform, die mit Aufhebung des Retourbilletts die Möglichkeit gibt, die Schnellzugszuschläge wirksam zu machen, würde ihren volkswirtschaftlichen Vorteil gerade dadurch bringen, daß sie den Verkehr, der ein Bedürfnis größerer Schnelligkeit hat, von dem übrigen trennt; das würde nebenbei auch in verkehrstechnischer Beziehung ein großer Gewinn sein. Die werteschaffenden Kreise des deutschen Volkes sind nach dieser Richtung auf das lebhafteste interessiert, denn mit einer größeren Rentabilität des Personenverkehrs würden sich die vielen berechtigten Wünsche, die für Ermäßigung der Güterfrachten bestehen, weit leichter erfüllen lassen. Auch die geplante Betriebsmittelgemeinschaft sollte in weitestem Umfange zur Einführung kommen, die Vorteile der einheitlichen Verwaltung des großen deutschen Gesamteisenbahnnetzes würden sich zweifellos in einem Heruntergehen der Selbstkosten, vor allen Dingen durch die bessere Ausnutzung der Wagen ausdrücken. Auch da wäre also wieder ein Weg gefunden zur billigeren Tarifierung der Güter, die die letzte Waffe auch für die deutsche Ausfuhr ist, nachdem sie an den verschiedensten Stellen gegen wesentlich erhöhte Zölle zu kämpfen hat.

Zu erwähnen ist der Entwurf einer neuen Maß- und Gewichtsordnung, welcher im Reichstag zurzeit zur Behandlung steht. Es ist dabei für Eichungsvorschriften eine solche Fassung gewählt, daß unter Umständen auch die Fördergefäße des Bergbaus mitbetroffen werden könnten, wenn dieselben nicht ausdrücklich ausgeschlossen werden. Nach Ansicht der gesamten Bergbautreibenden in Deutschland liegt ein Anlaß zu einer solchen Vorschrift nicht vor. Sie würde im Betrieb zu bedeutenden Störungen führen und auch für die Arbeiter durchaus keinen greifbaren Vorteil bringen. Die deutschen bergbaulichen Vereine haben sich deshalb durch Eingabe an die maßgebenden Stellen bemüht, dem Entwurf eine entsprechende Gestaltung zu geben, und hoffen, daß die preußische Bergbauverwaltung auf dem von ihr eingenommenen Standpunkt stehen bleiben wird, daß eine Eichung der Fördergefäße für den Bergbau untunlich ist. Bezüglich der für elektrische Starkstromanlagen vorgesehenen Ueberwachungsbestimmungen ist der Verein im Einklang mit der großen Mehrzahl der in Betracht kommenden gewerblichen Körperschaften zu der Ueberzeugung gelangt, daß eine Ueberwachung, wie sie vorgesehen war, sich nicht empfiehlt, und hat dieser Ansicht bei der Ministerialinstanz Ausdruck gegeben. Der Verein der Industriellen im Regierungsbezirk Köln hat im Verfolg früherer Bestrebungen es bewirkt, daß seitens des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins eine Zweigstelle in Köln eingerichtet worden ist, die zur Zufriedenheit der Beteiligten arbeitet. Die Tätigkeit dieser Zweigstelle bezieht sich auch auf die Dampfkesselanlagen der dem Verein angehörenden Gruben, soweit sie Mitglieder des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins sind. Bezüglich der Frage der Arbeitgeberverbände hat der Verein sich dem aus den Mitgliedern des Vereins der Industriellen im Regierungsbezirk Köln gebildeten Arbeitgeberverband Köln angeschlossen und ist dadurch auch Mitglied der Zentralstelle deutscher Arbeitgeberverbände in Berlin geworden. Wenngleich ein direkter Vorteil aus diesem Anschluß für die Braunkohlenindustrie kaum zu erwarten ist, da sie mit ihren Betrieben im Arbeitgeberverband Köln für sich allein steht, so hat sie doch zu der Stärkung der gesamten Stellung der Arbeitgeberverbände auch das Ihrige beitragen wollen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In einer längeren Abhandlung berichtet das „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“* über

Wertverluste der Kohlen beim Lagern im Freien.

Bekannt ist, daß die Stückgröße bei der Entwertung der Kohle von besonderer Bedeutung ist. Je mehr die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen zunimmt, desto größer sind die Verluste, am stärksten also bei feinkörnigen, und am geringsten bei grobstückigen Kohlen, da sich die Oberfläche nur im quadratischen, das Volumen aber im kubischen Verhältnis vermindert. Den Entwertungsvorgang führte man anfangs einzig und allein auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die atmosphärischen Niederschläge zurück. Durch die Wasseraufnahme, die bis zu 10 % und mehr des Kohlengewichtes betragen kann, sollte eine Umsetzung gewisser, in der Kohle vorhandener Schwefelverbindungen unter gleichzeitiger Temperaturerhöhung erfolgen, diese letztere aber das Entweichen wertvoller gasförmiger Bestandteile hervorrufen. Richter aber wies nach, daß jede Kohle je nach ihrer Struktur mehr oder weniger Sauerstoff zu absorbieren vermag, der dann einen Teil der vorhandenen Kohlenwasserstoffverbindungen zu Kohlensäure und Wasser oxydiert und anderseits auch direkt in die Zusammensetzung gewisser Kohlenbestandteile eintritt. Der Sauerstoff ist es auch, der die Oxydation der vorher erwähnten Schwefelverbindungen herbeiführt, das Wasser kommt dabei nur soweit in Frage, als es bekanntermaßen auf diese letzteren Vorgänge befördernd und beschleunigend einwirkt, bezw. in die neugebildeten Verbindungen mit übergeht, ein Vorgang, den wir bei der Regeneration der Gasreinigungsmasse täglich beobachten können. C. W. Meyer gibt nun zu der Tätigkeit des Wassers einen Beitrag, der trotz seines durchaus theoretischen Charakters Beachtung verdient, allerdings noch von fachwissenschaftlicher Seite der Nachprüfung bedarf. Er kommt zu dem Ergebnis, daß nicht das Wasser selbst, sondern in ihm in Form von Ozon gelöst enthaltener Sauerstoff der wirksame Faktor sei. Er geht davon aus, daß ebenso wie beim Eisen, auch bei der Kohle in gewöhnlicher Temperatur der Oxydationsprozeß nicht auf eine Zersetzung des Wassers zurückzuführen sei, da man bei den entweichenden Gasen noch keinen Wasserstoff nachgewiesen habe. Auch habe man bei Koks weder eine solche Zersetzung, noch eine Abnahme der Heizkraft nachweisen können. Der Sauerstoff der Luft komme nicht in Frage, da er auch bei Luftabschluß wirken müsse, und der Stickstoff sei wegen seiner geringen Verwandtschaft zum Sauerstoff nicht in Betracht zu ziehen. Hiernach bleibe für das Wasser nur eine vermittelnde Tätigkeit, und zwar sei es, wie bereits erwähnt, der Ozongehalt des Wassers. Der Ozongehalt kann dem Volumen nach im Wasser 36-

* 19. Mai 1906.

bis 54 mal so groß sein wie in der Luft, in der sich höchstens ein Tausendstel vorfindet. Das in Frage kommende Wasser stammt fast ausschließlich von atmosphärischen Niederschlägen her, die aus hohen Luftschichten niederfallen, dort schon bei ihrer Verflüssigung die beste Gelegenheit zur Ozonaufnahme haben, und auf ihrem weiten Wege bis zum Erdboden Sauerstoff bis zur vollen Sättigung aufnehmen können. Gerade ihre feine Verteilung in den höheren Regionen, die erwiesenermaßen ozonreicher sind als die tieferen, begünstigt die Absorption ungemein, noch mehr aber spricht dafür der Umstand, daß die größte Regenergiebigkeit im allgemeinen mit Gewittern und daher zeitlich und ursächlich mit der stärksten Ozonbildung zusammenfällt. Endlich kann auch bei Gewittern, wie es bei der Elektrolyse des Wassers in kleinen Mengen geschieht, Wasserstoffsuperoxyd gebildet und vom Regen gelöst werden, das dann in gleichem Sinne wie das Ozon wirken würde.

Daß aber ein erheblicher Unterschied in der Entwertung zwischen freigelagerter und überdeckter Kohle besteht, ist durch einen auf ausführliches Zahlenmaterial gestützten Fall aus der Praxis bestätigt. Das im Juli 1902 in Betrieb gesetzte neue Gaswerk der Stadt Königsberg mußte bis vor wenigen Monaten seinen Kohlenbedarf im Freien lagern, während auf der alten, inzwischen zum Abbruch gelangten Anstalt ein geräumiger, völlig geschlossener Schuppen zur Verfügung stand. Wie aus den sorgfältig zusammengestellten Betriebsdaten und den statistischen Schaubildern hervorgeht, hat die Gasausbeute und die Ammoniakgewinnung bei längerem Lagern der stark durchnäßten Kohle gelitten; die Schädigung ist verhältnismäßig viel erheblicher und betrug über 50 % (bei der Gasausbeute etwa 15 %) der günstigsten Zahlen. Man wird nicht bezweifeln, daß dieser Fall als eine kräftige Stütze der Meyerschen Theorie gelten darf.

Oesterreich. Am 1. Mai wurde die

Ausstellung für Härtetechnik in Wien

eröffnet. Es ist das wohl das erste Mal, daß die Erzeugnisse dieses Arbeitsgebietes in so umfassender und sachlich geordneter Weise zur Anschauung gebracht werden. In richtiger Erkenntnis der großen Bedeutung, welche die Härtetechnik für die verschiedensten Industriezweige erlangt hat, ist diese Ausstellung vom österreichischen Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums ins Leben gerufen worden. Die Wichtigkeit dieses bis vor noch nicht allzu langer Zeit theoretisch unerklärt gebliebenen metallurgischen Vorgangs des Härtens ist ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß die meisten Werkzeuge unter Anwendung des Härteprozesses gefertigt werden, daß viele der in den letzten Jahren erreichten technischen Fortschritte ohne den Härteprozeß nicht denkbar sind. Man erinnere sich nur daran, welche Rolle die gehärteten Bestandteile im Fahrrad- und Automobilbau spielen, welche Bedeutung die Technik des Härtens vor allem im Kriegswesen zur Herstellung von Waffen, Panzerplatten, Geschossen usw. hat. In erschöpfender Weise ist nun in der Ausstellung auf alles Bedacht genommen, was für das gesamte Gebiet des Stahlhärtens in Frage kommt.

Die nach sechs Hauptgruppen geordneten Schaustücke geben eine Uebersicht über die Rohmaterialien zur Stahlgewinnung und Stahlsorten, die Einrichtungen und Apparate zum Härten und Anlassen, über die Stahlwerkzeuge für die Metall-, Holz- und Steinbearbeitung, die Hilfsapparate zur Prüfung der Härte und Schneidfähigkeit, Werkzeugmaschinen zur Erprobung der Stahlwerkzeuge und endlich über die Literatur, Bezugsquellen-Verzeichnisse, Pläne und Zeichnungen von Härteanlagen. Unter den vielen Einzelheiten sind vor allem hervorzuheben die Härte-, Glüh-, Einsatz- und Anlaßöfen, die Sammlungen der verschiedenen Werkzeuge im ungehärteten, gehärteten und nachgelassenen Zustande, die in Lederkohle eingesetzten Maschinenteile und Werkzeuge, Gewindeschneider, Bohrer, Stähle und Schnelldrehstähle, Einspannapparate zur Härtebestimmung nach dem Druckverfahren, Schleifapparate und dergl., Temperaturmesser, Indikatoren, Federn, Grabstichel, Ketten, Kettenräder, Zahnräder, Federn, Kugeln und Kugellager, Härtemittel, Abkühleinrichtungen usw.

Um den Besuchern auch Gelegenheit zu geben, sich zu unterrichten, wie die Apparate im Betrieb benutzt werden und die Härtung selbst vorgenommen wird, haben einige Firmen Härtestuben eingerichtet, wo man die Arbeitsvorgänge in den verschiedenen Phasen von Anfang an verfolgen kann.

Ganz besonders aber ist lobend hervorzuheben, daß die leitende Behörde zur weiteren Verbreitung der Kenntnis der modernen Härteverfahren Vorträge und durch Lichtbilder unterstützte Vorführungen sowie praktische Uebungen abhalten läßt. Die erste Reihe der bei freiem Eintritt gebotenen Vorträge behandelten: „Die molekularen Vorgänge beim Härten“ (Dr. Otto A. Boehler), „Die Gewinnung des Eisens“ (Prof. Walla), „Die physikalischen und chemischen Vorgänge beim Härten“ (Ingenieur K. Poesch), „Die Herstellungsarten des Stahles“ (Oberingenieur Schmidthammer). Die zweite Reihe umfaßte: „Die Härtefehler und ihre Ursachen“ (Ing. H. Heckel), „Härtebestimmungen“ (Ingenieur O. Greger), „Das Kleingefüge des Stahles“ (Prof. H. von Jüptner), „Härtetechnik“ (Inspektor Pösendeiner), „Die Brinellsche Kugeldruckprobe“ (Ingenieur Huber) und zuletzt „Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles“ (Prof. Kick).

Die Uebungen haben die hauptsächlichsten Härtearbeiten zum Gegenstand. Zu diesem Zwecke läßt die Ausstellungsleitung Werkzeuge und Stahlbestandteile aller Art, besonders auch solche, die Härteschwierigkeiten bieten, durch erfahrene Härtemeister und durch die Uebungsteilnehmer härten. Hierbei werden durch Erläuterungen bei jedem Stücke die Gründe für das jeweilig zur Anwendung gebrachte Verfahren klargelegt. Aus dem Programm für die praktischen Uebungen seien erwähnt: Die Beurteilung des Stahles nach dem Bruche, Härteproben mit Benutzung des Pyrometers, Das Härten einfacher Werkzeuge, Das Reißen und Werfen des Stahles, Härteversuche an einem Würfel, Härten voluminöser Werkzeuge (Stanz-, Schnitt- und Prägewerkzeuge), Härtebäder und Abkühleinrichtungen, Härten von Spiralbohrern, Reibahlen und dergl., Zementieren von Schmiedeeisen und Stahl und Regenerieren von verdorbenem Stahl, Behandlung des Schnelldrehstahles usw.

Die Zustimmung, die diese Veranstaltungen und mannigfaltigen Darbietungen aus Kreisen der Praxis und der Wissenschaft im In- und Ausland gefunden haben, beweisen nicht allein, daß der Gewerbeförderungsdienst den richtigen Weg eingeschlagen hat, sondern sich vor allem auch ein großes Verdienst um die Förderung der Härtetechnik selbst und des allgemeinen Interesses an der Industrie erworben hat.

Britisch-Indien. Einem Bericht* des Kaiserlichen Generalkonsulats in Kalkutta zufolge besteht in indischen Industriekreisen die Absicht,

Eisenwerke in der Nähe von Sini,

einem an der Bengal-Nagpur-Eisenbahn gelegenen Platz, zu errichten. Das Kapital der zu gründenden Gesellschaft soll $1^1/_2$ Millionen Pfund Sterling betragen und

* „Nachrichten für Handel u. Industrie“, 7. Mai 1906, vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 11 S. 698.

durch gleichzeitige Subskriptionen in London, Kalkutta und Bombay aufgebracht werden. Die Unternehmer rechnen mit einer Produktion von 120 000 t Roheisen, woraus 70 000 t Stahl erzeugt werden sollen. Man beabsichtigt hauptsächlich Schienen für die indischen Eisenbahnen herzustellen. Die Gesellschaft ist noch im Entstehen begriffen. Der Leiter des Syndikats, Colonel Stoddard, soll sich demnächst nach England begeben, um die endgültige Gründung der Gesellschaft zu betreiben. In der Presse haben die Nachrichten über die beabsichtigte Errichtung von Hochöfen und Walzwerken bei Sini günstige Aufnahme gefunden. Man hofft, daß das Erzeugnis des neuen Unternehmens einen ebenso leichten Absatz in Indien finden werde wie das der Werke in Barrakur. Da diese letzteren für Schienenfabrikation kaum in Betracht kommen, so erwartet man für das Walzwerk in Sini von dem Jahr für Jahr steigenden Bedarf an schweren Schienen bedeutende Aufträge.

Die für die neuen Werke nötigen Eisenerze werden von Gurumaischini (südlich von Sini im Staate Mayerbaj) bezogen werden, wo sich ausgedehnte Erzlager der besten Qualität befinden. Die Eisenbahn, die von der Regierung dorthin gelegt werden soll, wird von der Hauptlinie bei Chakardarpur abgehen, dann die erztragenden Stätten durchkreuzen und bei Nursingpur wieder auf die Hauptlinie stoßen. Das Erz wird daher etwa 70 Meilen auf dem Schienenwege befördert werden müssen, bevor es die Hochöfen erreicht. Die Kohle wird von den etwa 100 Meilen entfernten Iherria-Feldern genommen werden. Am weitesten her muß der nötige Kalk geschafft werden, nämlich von Katni, nördlich von Jubbulpur, das etwa 450 Meilen (Eisenbahn) von Sini entfernt ist.

Frankreich. Vor einigen Wochen ist auf den Werken der vereinigten Gesellschaft von Senelle-Maubeuge in Senelle der

erste Talbotofen auf dem europäischen Festland

in Betrieb gesetzt worden.* Der Herdraum hat eine Länge von 15,50 m und in der Höhe der Türen nahezu 7 m Breite. Auf der einen Seite befinden sich fünf Chargieröffnungen für Erz, Kalk usw. Unterhalb der Türen liegen die Schlackenabflüsse. Der Ofen, dessen Gewicht einschließlich Beschickung 600 t beträgt, faßt 160 t. Die Bewegung des ganzen Apparates wird mittels zweier hydraulischer Hebeschrauben bewerkstelligt, von denen jede 650 t bewältigen kann. Das Eisen wird einem geheizten 175 t-Mischer entnommen. Als Erzzusatz, der 20 bis 25 % beträgt, dienen schwedische Erze. Der Roheiseneinsatz beträgt je 50 t, eine Menge, die in 24 Stunden 2 bis $2^1/_2$ mal eingetragen wird, man hofft aber bald die Zahl der Einsätze auf 3 × 50 t erhöhen zu können. Vorläufig nimmt die Verarbeitung einer Beschickung 9 bis 10 Stunden in Anspruch; bei regelmäßigem Betrieb wird sie nur $7^1/_2$ Stunden erfordern. Die zugehörigen außerhalb des Ofenraumes liegenden vier Gaserzeuger, von denen drei zugleich im Betrieb sind, haben einen inneren Durchmesser von 3 m und eine Höhe von 2,7 m. Der untere Teil wird von einem Aschenfall, der die Gestalt eines umgestülpten Kegelstumpfes hat, gebildet und ist hydraulisch abgeschlossen. Die Beschickungsvorrichtung ist selbsttätig.

Tunis. Wie das „Engineering and Mining Journal“** hervorhebt, wird der

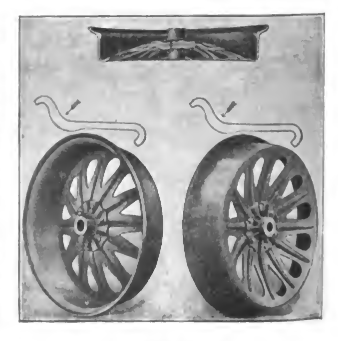
Entwicklung des Eisenerzbergbaues in Tunis

wieder größere Aufmerksamkeit zugewendet. Die im Norden in der Nähe von Tabarka gelegenen Erzfelder sind vor etwa 20 Jahren an die Mokta Hadid-Gesellschaft abgetreten worden und die ursprüngliche Absicht war, in Tabarka einen Hafen anzulegen. Nachdem die Angelegenheit lange Zeit hinausgeschoben worden war, gab die Regierung den Plan aus strategischen Gründen auf und begann eine Bahn zu bauen, die in Bizerta ihren Anfang nahm, durch den Nefsadistrikt führte und in der Nähe von Tabarka endigte. Bizerta hat eine Zukunft als Handelsplatz. Neuerdings beabsichtigt die Creusot-Gesellschaft, Hochöfen anzulegen und ihre Erze dort zu verhütten. Die Kalaat-Senaam-Eisenbahn führt dicht an guten Eisenerzlagern vorüber, von denen zwei trotz ihrer großen Entfernung von der See in Betrieb sind. Das eine Lager von Djebel Zerissa wird von der Mokta Hadid-Gesellschaft, das andere „Djebel Slata“ von einer belgischen Gesellschaft ausgebeutet. Trotzdem beide Vorkommen mitten in den Phosphatfeldern von Kalat Senam liegen, enthalten die Erze nur Spuren oder sehr wenig Phosphor. Sobald die Nefsa Biserta- und Aïn Moularès Sousse-Linien fertiggestellt sind, ist Tunis hinreichend erschlossen. In Verbindung mit anderen Bahnlinien und zahlreichen guten Straßen, die zu allen wichtigen Zentralen führen, wird das Verkehrsnetz einen erheblichen Anteil an der Entwicklung des Bergbaues in Tunis beitragen.

Amerika. Die in der beistehenden Abbildung dargestellten

gepreßten Stahlräder für Hand- und Stoßkarren

werden von der Kalamazzoo Railway Supply Company in Kalamazzoo, Mich., fabriziert.* Durch eine besonders konstruierte Maschine wird der Stahl derartig nach bestimmten Stellen hin zusammengedrängt, daß



Gepreßtes Stahlrad.

die Flansche und der Flanschenrand bedeutend stärkere Abmessungen als die gewöhnlichen Rädern erhalten. Die Metallplatten, aus denen die Räder hergestellt werden, sind 0,62 cm dick, d. h. halb so stark wie die Abmessungen an den eben genannten stärkst beanspruchten Stellen. Bis zu seiner Fertigstellung durchläuft das Rad verschiedene Bearbeitungszustände. Zunächst werden aus

* „Moniteur des Intérêts Matériels“, 3. Juni 1906.
** 5. Mai 1906.

* „The Iron Age“, 1. Februar 1906.

der Platte kreisrunde Stücke geschnitten, die unter hydraulischem Druck in Weißglühhitze die erste rohe Form erhalten. Dann werden sie wieder erhitzt und unter der Presse auf die endgültige Form gebracht. Schließlich kommen die Räder noch einmal unter eine andere Presse, wo sie gleiche Maße erhalten, so daß jedes fertige Rad genau denselben Umfang hat. Die Nabe und Flansche werden angepreßt und kalt vernietet. Das Rad ist nach der Mitte zu mehr gewölbt als sonst und die Rillen in den Speichen sind größer und tiefer als gewöhnlich, wodurch eine höhere Tragfähigkeit erzielt wird.

Eine Anzahl deutscher Kapitalisten haben sich, wie „The Engineering and Mining Journal" schreibt,* zusammengetan und die kürzlich aufgefundenen

Wolframerzlager in der Nähe von Portalegre

in Südbrasilien erworben. Die Lager sollen sehr reich und von ungewöhnlicher Ausdehnung sein. Ein ganz reiner Erzgang, dessen Erze auf über 70 % WO_3 kommen, konnte an der Oberfläche auf über eine Meile weit verfolgt werden; außerdem treten noch eine Anzahl weniger bedeutender Adern, die zu dem ersteren parallel laufen, zutage.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

betrug nach dem „Iron Age" † im Monat Mai 1906 2 132 325 t, womit sie gegenüber der Leistung im April um 25 502 t gestiegen ist. Die Erzeugung in den letzten fünf Monaten betrug im:

Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t	Mai 1906 t
2 101 995	1 934 496	2 200 282	2 106 823	2 132 325

Auf die United States Steel Corporation entfallen:

Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t	Mai 1906 t
1 379 743	1 246 388	1 422 801	1 354 928	1 394 371

Die Schwankungen in den Wochenleistungen innerhalb der letzten fünf Monate gehen aus folgenden Zahlen hervor:

1. Februar 1906 t	1. März 1906 t	1. April 1906 t	1. Mai 1906 t	1. Juni 1906 t
489 870	487 412	491 987	491 775	480 564

Am 1. Mai und am 1. Juni standen 296 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer. *E. L.*

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Juni			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	14 406	19 967	78 298	74 723
Roheisen	59 707	41 530	449 760	706 867
Eisenguß	896	1 538	3 021	4 238
Stahlguß	1 054	1 332	447	531
Schmiedestücke	246	434	286	534
Stahlschmiedestücke	4 595	6 001	967	1 581
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	41 088	61 348	66 156	70 957
Stahlstäbe, Winkel und Profile	24 038	32 679	69 986	88 052
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	19 279	21 463
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	20 806	23 749
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	283 959	307 153	5 298	3 779
Träger	53 928	84 881	31 421	54 979
Schienen	22 467	7 815	262 403	191 909
Schienenstühle und Schwellen	—	—	31 579	36 065
Radsätze	720	717	11 293	19 615
Radreifen, Achsen	1 825	2 560	6 495	6 127
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	33 814	38 837
Bleche, nicht unter ⅛ Zoll	23 251	43 874	64 119	85 782
Desgleichen unter ⅛ Zoll	8 734	11 575	25 938	34 117
Verzinkte usw. Bleche	—	—	198 947	217 354
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	31 435	30 337
Verzinnte Bleche	—	—	186 109	177 288
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht) ††	—	31 991	17 922	21 276
Drahtfabrikate	—	—	19 040	24 895
Walzdraht	20 194	25 284	—	—
Drahtstifte	18 894	22 676	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	5 998	5 623	12 287	15 548
Schrauben und Muttern	2 389	3 061	8 827	11 452
Bandeisen und Röhrenstreifen	6 713	7 693	16 904	19 355
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	6 318	44 658	58 220
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 553	49 299	83 558
Ketten, Anker, Kabel	—	—	13 850	16 912
Bettstellen	—	—	7 822	8 929
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	52 158	13 563	28 897	33 229
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	647 260	741 166	1 817 464	2 182 158
Im Werte von £	4 044 902	4 782 941	15 214 794	18 671 760

* 21. April 1906. † 14. Juni 1906. †† Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

August Waldner †.

Am 29. Juni d. J. verschied in Cannes, wohin er sich zur Besserung eines langjährigen inneren Leidens begeben hatte, der Begründer, Herausgeber und Redakteur der „Schweizerischen Bauzeitung", Ingenieur August Waldner.

Der Heimgegangene war am 3. Juli 1844 zu Basel geboren und erhielt seine Ausbildung als Ingenieur auf dem Polytechnikum in Zürich. Nachdem Waldner im Jahre 1865 die Hochschule verlassen hatte, betätigte er sich zunächst kurze Zeit beim Bau der Wasserversorgungsanlagen seiner Vaterstadt Basel, wandte sich darauf, um sich weiter auszubilden, zu vorübergehender Beschäftigung nach Paris und siedelte von dort nach England über, in der Absicht, weiter nach Ostindien zu gehen, wo damals große Pläne in Aussicht genommen waren. Die Verhältnisse zwangen ihn indessen, in England zu bleiben, bis er sich im Jahre 1869, einem Wunsche seiner Geschwister folgend, an der Leitung einer Seidenzwirnerei beteiligte, die seine Familie in Zürich besaß. Als er nach jahrelangen Bemühungen das Unternehmen, in das er sich unschwer eingearbeitet hatte, aufgeben mußte, bot sich ihm 1877 als Redakteur der Abteilung „Handel und Verkehr" der „Neuen Züricher Zeitung" ein Arbeitsfeld, wo er seine vielseitige Bildung, sowie seine gründlichen technischen und kaufmännischen Kenntnisse aufs beste verwerten konnte. Während all der Jahre seiner Tätigkeit auf vorwiegend kaufmännischem Gebiete unterhielt Waldner aber die regsten Beziehungen zu den schweizerischen technischen Kreisen, beschäftigte sich u. a. mit verschiedenen Eisenbahnentwürfen und gab 1872 im Vereine mit seinem Studiengenossen H. Hanhart ein „Tracierungshandbuch" für Ingenieure heraus, von dem 1905 eine weitere Auflage nötig wurde. Schon im Jahre seiner Heimkehr aus England hatte er bei der Gründung der „Gesellschaft ehemaliger Polytechniker" mitgewirkt. Da er in dieser durch eine überaus fruchtbare Tätigkeit sich allgemeines Ansehen zu gewinnen gewußt hatte, war es erklärlich, daß, als die „Eisenbahn", das Organ der genannten Gesellschaft und des „Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins", 1879 in Gefahr geriet, ihr Erscheinen einstellen zu müssen, an Waldner die Aufforderung erging, die Zeitschrift weiterzuführen. Es gelang auch seinem Geschicke, sofort neues Leben in die „Eisenbahn" zu bringen. Um indessen in voller Bewegungsfreiheit seine Kräfte ganz entfalten zu können, gründete er am 1. Januar 1883, gestützt auf Verträge mit den beiden Vereinen, die „Schweizerische Bauzeitung", die seitdem von ihm geleitet und im eigenen Verlage herausgegeben wurde. Damit sah er sich vor seine Lebensaufgabe gestellt. Daß er sie erfüllt hat, bezeugen die Bände der Zeitschrift, die er sowohl durch stete Bereicherung und gewissenhafte Auswahl des Inhaltes als auch durch sorgfältige Ausstattung zu einem Organe gemacht hat, das den Vergleich mit ähnlichen Blättern des Auslandes nicht zu scheuen braucht. — Mit Waldner ist ein Mann dahingegangen, der selbstlos viel Gutes gewirkt hat und der, ausgestattet mit einem feingebildeten, harmonischen Wesen und begnadet mit einem sonnigen Humor, auf seine Umgebung einen veredelnden Einfluß zu üben vermochte und auf jeden, der ihm nahte, segenbringend wirkte.

Bücherschau.

Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Ein Lehrbuch zum Gebrauche an Technischen Hochschulen und in der Praxis. Von Max Foerster, Professor für Bauingenieurwesen an der Königl. Sächs. Techn. Hochschule zu Dresden. Ergänzungsband zum Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit über 1000 Textabbildungen und 19 lithographierten Tafeln. Leipzig 1906, Wilhelm Engelmann. 44 *M*.

Daß dieses umfangreiche Buch über Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten innerhalb fünf Jahren drei Auflagen erlebte, zeigt am besten, ein wie starkes Bedürfnis nach einem solchen Werke besteht. Die vorliegende dritte Auflage weist wiederum eine erhebliche Vermehrung des Stoffes auf; sie zeichnet sich sowohl durch große Sorgfalt in der Abfassung des Textes und der Ausführung der Abbildungen als auch durch reichhaltige Literaturnachweise aus.

Seiner ganzen Anlage nach wendet sich das Buch hauptsächlich an Studierende Technischer Hochschulen und erst in zweiter Linie an Eisenkonstrukteure aus der Privatpraxis. Hierfür spricht besonders die stark überwiegende Berücksichtigung von Konstruktionen für Eisenbahnhochbauten. So schätzenswert die Darstellung der großen und größten Bahnsteighallen auch ist, bei den mittleren und namentlich bei den kleineren Konstruktionen hätte doch eine Beschränkung zugunsten konstruktiv wertvoller und für die Praxis wichtiger Konstruktionen der Privatindustrie stattfinden können. Durch die gesteigerte Konkurrenz im Angebotverfahren sind von den bedeutenderen Eisenbaufirmen manche Gesamtanordnungen und Detailkonstruktionen ganz erheblich fortgebildet worden, und haben dadurch neben den meist von staatlichen Behörden konstruierten Eisenbahnhochbauten gleichen Anspruch auf Beachtung gewonnen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet fällt es z. B. auf, daß trotz der Unsumme von Dachformen und Systemtypen das für Fabriken und Lagerschuppen sehr gebräuchliche System dreischiffiger Hallen kaum in einer einzigen mustergültigen Form vertreten ist.

Im folgenden sollen die einzelnen Kapitel kurz besprochen und bei dieser Gelegenheit noch einige kleine Wünsche zum Ausdruck gebracht werden. Die in die vorliegende Auflage aufgenommenen Tabellen über Knickspannungen von Prof. Tetmajer erscheinen recht wertvoll, besonders bei der schärferen Untersuchung außergewöhnlicher Fälle. Neu sind ferner eine Anzahl Textabbildungen von eisernen Säulen und die Berechnung und Konstruktion freistehender Maste. Auch das Kapitel der Bogendächer hat durch ein Zahlenbeispiel für die Berechnung eines vollwandigen Zweigelenkbogens, sowie durch die Darstellung der neuen Bahnsteighallen in Breslau und Aachen eine Erweiterung erfahren. Ferner sind die Kapitel über Raumfachwerke, Eindeckung von Dächern usw. vervollständigt. Die Konstruktionseinzelheiten der Dacheindeckungen sind für die Deckungsmittel Glas und Wellblech und auch für Holz mit Pappe sehr eingehend und zumeist auch wirklich mustergültig. Wünschenswert erscheint eine ausführlichere Darstellung der außerordentlich soliden Dacheindeckungen in Holzzement mit Pappe und Kieslage für ganz flache Dächer bezw. in eisenarmiertem Beton mit Teerpappe, wie solche in neuerer Zeit ausgedehnteste Verwendung finden für Werkbauten aller Art. Bei der Besprechung der Pfetten wäre ein Hinweis auf die Absteifung der Pfetten nach der Richtung des

kleinen Widerstandsmomentes am Platze: 1. durch entsprechende Ausbildung der Dachhaut; 2. durch Anordnung von Verbindungs-Flacheisen, welche über den First hinweggehen; 3. durch Anordnung einer zusammengesetzten Fußpfette. Als bemerkenswerteste Erweiterung (rund 60 Seiten) ist eine Darstellung der Grundzüge des Eisenbetonbaues zu bezeichnen. Obgleich Umfang und Preis des ganzen Werkes ohnehin schon recht beträchtlich sind, muß diese Vermehrung des Inhaltes doch als eine schätzbare Ergänzung anerkannt werden, besonders wenn später auch die Beispiele von Betoneindeckungen eiserner Dächer eingehendere Beachtung finden.

Sehr erwünscht wäre auf allen Tafeln ein Hinweis auf die zugehörigen Textseiten; außerdem dürfte es sich empfehlen, die Darstellung von nebensächlichen Details auf den Tafeln (vergl. z. B. Tafel V!) zu beschränken. Zudem erscheint eine kleine Anzahl der dargestellten Konstruktionen durchaus nicht nachahmenswert; das gilt z. B. für die Auflager-Knotenpunkte auf Tafel III Abbild. 12a, 9a, 9e, 4c und 8a, sowie für Tafel VII Abbild. 6 und im Text Abbild. 319, 348, 445. Dieselben würden am besten ganz fortfallen oder durch einwandfreie Beispiele zu ersetzen sein. Ein Abbiegen der Gurtstäbe, wie z. B. bei Abbild. 8a Tafel III, vor dem vollständigen Anschluß durch die Anschlußniete erscheint unzulässig.

Diese Vorschläge zur Verbesserung sollen den Wert des mit gewaltigem Fleiße und mit großer Sachkenntnis geschaffenen Werkes nicht herabsetzen; die vorliegende Ausgabe wird, mehr noch als ihre Vorgängerinnen, sehr vielen Fachkollegen ein nützlicher Ratgeber sein und dazu beitragen, daß die Anwendung des Eisens im Bauwesen sich in guten Bahnen weiter entwickelt!

J. H. Bandholz.

L'Électrométallurgie des Fontes, Fers et Aciers. Par Camille Matignon. Avec 37 Figures. Paris (VI_e), 49 Quai des Grands Augustins, 1906, H. Dunod & E. Pinat. 4,50 Fr.

Das vorliegende Werk, welches klar, einfach und verständlich geschrieben ist, zerfällt in vier Hauptteile und zwar behandelt es: 1. die Erzeugung der Spezialroheisen (Ferrolegierungen), 2. die Erzeugung von Flußeisen und Stahl, 3. die Erzeugung von Roheisen und endlich 4. die Erzeugung von Kupfer, Nickel und Zink auf elektrischem Wege. Nach kurzen einleitenden Betrachtungen über Wärmeerzeugung, Wärmeverbrauch und Wärmekosten beschreibt Verfasser die Herstellung von Ferrochrom, Ferrosilizium, Silicospiegel, Ferrowolfram usw., gibt Einzelheiten über Herstellungsorte, Ofenkonstruktionen, Kraftverbrauch und Analysen und nimmt Bezug auf die Erzeugnisse der Elektrometallurgie, welche auf der Ausstellung in Lüttich vorgeführt worden sind. Sodann gibt Verfasser gute, kurz gefaßte und im großen Ganzen wohl richtige Beschreibungen der Stahlherstellungsverfahren von Héroult, Keller, Stassano, Kjellin, Schneider, Girod und Gin, wobei er aber nicht genügend zwischen wirklich durchgeführten, industriellen Verfahren und zwischen Versuchen oder gar Projekten und Erfindergedanken unterscheidet. Oft stützt er sich auch bezüglich der erzielten Resultate zu sehr auf die Angaben der einzelnen Erfinder und wird dadurch zum Sprachrohr für deren Wünsche und Hoffnungen, welche in vielen Fällen aber noch keine praktische Bestätigung gefunden haben. Die Beschreibungen der Verfahren sind mit mehr oder weniger guten Abbildungen und Zeichnungen versehen und enthalten zahlreiche Angaben über Kraftverbrauch, Analysen, Festigkeitseigenschaften, metallographische Untersuchungen, Selbstkosten usw. In gleicher Weise wird dann die elektrische Erzeugung des Roheisens behandelt. Daran schließt sich eine Erörterung über die Anwendungsmöglichkeiten der elektrischen Verfahren. In denselben gelangt Verfasser dann zu dem Ergebnis, daß die Qualität des Elektrostahles derjenigen der besten Tiegelstähle wenigstens gleichwertig sei, und daß seine Gestehungskosten selbst in Gegenden mit günstigen Produktionsbedingungen bedeutend geringer seien als diejenigen des Tiegelstahles. Der Elektrostahlofen sei ein neuer metallurgischer Apparat, welcher in keinem auf Qualität arbeitenden Werk in der Zukunft fehlen werde.

Die Erzeugung von Roheisen sei nur unter ganz besonderen Bedingungen wirtschaftlich möglich. Derartige Bedingungen seien aber in Europa nicht vorhanden, sondern fänden sich nur in Neuseeland, Brasilien, Rodesien usw. und infolge der Schutzzollpolitik und der Regierungsbonifikationen in Kanada. Die elektrische Erzeugung von Ferrolegierungen habe auch für Europa eine große Zukunft, da der Bedarf in derartigen Metallen stetig wachse. Die Elektrometallurgie des Kupfers, Nickels und Zinkes ist sehr kurz behandelt; es wird nur festgestellt, daß bis jetzt noch keine industriellen Erfolge zu verzeichnen sind.

Das Werk ist denjenigen zu empfehlen, welche sich einen Einblick in den derzeitigen Stand der Elektrometallurgie des Eisens verschaffen wollen. Interessenten für eines der Verfahren kann jedoch die Nachprüfung der gegebenen Zahlen und Konstruktionen empfohlen werden.

Eichhoff.

Handwörterbuch der Preußischen Verwaltung. In Verbindung mit Regierungsrat Dr. Baerecke, Oekonomierat Brase u. a. bearbeitet und herausgegeben von Dr. von Bitter, Wirkl. Geh. Rat, Präsidenten der Hauptverwaltung der Staatsschulden. 1. Lieferung. Leipzig 1906, Roßbergsche Verlagsbuchhandlung. Vollständig in etwa 15 Lieferungen zu je 2 *M*.

Wie der Herausgeber im Vorworte ausführt, bezweckt das vorliegende Werk, in lexikalischer Form eine Darstellung des deutschen und preußischen Verwaltungsrechtes sowie der wichtigeren Verwaltungsanordnungen und -Einrichtungen zu geben, um nicht nur Behörden und Beamte, sondern auch weitere Kreise in dem Labyrinthe unserer sich immer vielseitiger und verwickelter gestaltenden gesellschaftlichen, staatlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse rasch und sicher zurechtzuweisen. Daß eine derartige, alphabetisch nach Stichworten geordnete Bearbeitung, die bisher in unserer Literatur nicht vorhanden war, namentlich dem Großkaufmanne und Industriellen von Nutzen sein wird, darf man um so eher annehmen, als zahlreiche, in den Text eingefügte Verweisungen auf Artikel aus verwandten Gebieten gerade dem Laien den Gebrauch des Werkes sehr erleichtern. Die erste Lieferung, die auf dem Umschlage eine stattliche Reihe höherer Staats- und Verwaltungsbeamten als Mitarbeiter aufzählt, enthält auf 112 Seiten die Stichworte Abbaugerechtigkeiten bis Armenpflege und bringt manche, zum Teil recht umfangreiche Artikel, die auch für unsere Leser von Interesse sein werden, z. B.: Aktiengesellschaften, Anlagen (gewerbliche), Arbeiter, Arbeiterausschüsse, Arbeitgeber, Arbeitseinstellung und Aussperrung. Daß der Herausgeber bei der Auswahl des Stoffes ziemlich weit ausgeholt hat, zeigen Stichworte wie Abendmahl, Adel, Admiralität, Agende, Akademie der Künste und Allerheiligen (Feiertag); doch dürfte gerade diese Vielseitigkeit dem Werke Freunde erwerben. Anderseits erscheint die Abfassung nicht überall einfach und klar genug, um wirklich als allgemein verständlich gelten zu können; wenigstens sollten allzulange Sätze (vergl. unter dem Schlagworte „Abmachung“ auf Seite 17 die Zeilen 16 bis 33 von oben) vermieden werden. Im übrigen läßt das vorliegende

Heft, obwohl es natürlich kein endgültiges Urteil erlaubt, günstige Schlüsse auf die praktische Brauchbarkeit des Werkes zu.

Simmersbach, Bruno, Hütteningenieur: *Die wirtschaftliche Entwicklung der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft von 1873 bis 1904.* Freiberg i. S. 1906, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 2,50 ℳ.

Die Schrift bildet im wesentlichen eine geschickte systematische Zusammenstellung dessen, was die Geschäftsberichte der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. über die Entwicklung des Unternehmens — abgesehen von der finanziellen Seite — im Laufe der Jahre mitgeteilt haben. Im einzelnen werden die allmähliche, von der Leitung des Unternehmens planmäßig betriebene Vergrößerung des Besitzes, das Anwachsen der Förderziffer, die Anzahl, Leistung und Löhne der Arbeiter, die Selbstkosten der geförderten Kohlen und endlich die Gewinnung der Nebenprodukte an Hand eines reichen Ziffernmaterials betrachtet. Die Darstellung gewinnt dadurch an Bedeutung, daß der Verfasser manche der behandelten Fragen vom Standpunkte des Fachmannes aus zu behandeln vermochte, so namentlich die Lagerungsverhältnisse der Kohlenflöze und ihren Wert nach Mächtigkeit und Beschaffenheit der geförderten Kohle. Da nicht nur bei der Gelsenkirchener Bergwerks A.-G., sondern auch bei verschiedenen anderen Zechenverwaltungen des Ruhrgebietes schon seit längerer Zeit das unverkennbare Bestreben vorherrscht, den Bereich ihrer Wirksamkeit immer weiter auszudehnen, so hat man es augenscheinlich mit einem charakteristischen Zuge in der Entwicklung des gesamten niederrheinisch-westfälischen Bergbaues zu tun, und schon aus diesem Grunde dürfte der vorliegenden Studie in den beteiligten Kreisen eine freundliche Aufnahme zuteil werden.

Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen. Nebst dem internationalen Vertrag zum Schutze des gewerblichen Eigentums, dem Uebereinkommen Deutschlands mit Oesterreich-Ungarn, Italien und der Schweiz, den deutschen Gesetzen zum Schutze der Gebrauchsmuster, der Warenbezeichnungen etc. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. (Früher redigiert von Hugo und Wilhelm Pataky). Bearbeitet von Diplom-Ingenieur J. Tenenbaum, Berlin. Leipzig 1906, H. A. Ludwig Degener. 4 ℳ, geb. 5 ℳ.

Der ausführliche Titel zeigt schon hinreichend an, was das handliche Buch enthält. Der umfangreiche Stoff ist knapp zusammengefaßt und übersichtlich nach Ländern geordnet, der Druck klar und deutlich.

Gewichtstabellen für Bleche. Zum Gebrauch für Blech-Produzenten und -Konsumenten berechnet von K. Werner, Blechwalzwerks-Betriebsleiter. Wien und Leipzig 1906, Carl Fromme. Geb. 5 ℳ.

Das vorliegende Bändchen umfaßt, übersichtlich angeordnet, auf 128 Seiten in 32 Tabellen 40000 Posten Blechgewichte und zwar der Reihe nach: Schloßblech, Dachblech, Neuformatblech, Rohrblech, Rinnenblech, Blechstreifen, Rund- und Quadratblech, Dimensionsblech, Platinen, Flammen, Weißblech, Metallblech und Zinkblech. Daran schließen sich Reduktionszahlen, um die Zahlen der Eisenblechtabelle auch für andere Stoffe verwenden zu können, und zum Schluß einige Umrechnungstabellen. Es sind außer den Blechgewichtstabellen auch alle zur Erzeugung notwendigen Tabellen aufgenommen, wodurch das Buch nicht allein für den Verbraucher, sondern auch für den Hersteller ein überaus wertvolles und zeitsparendes Hilfsmittel bildet, das empfohlen werden kann. Das spezifische Gewicht des Eisens scheint, was allerdings nirgendwo vermerkt ist, zu 7,80 angenommen zu sein. *C. G.*

Thomsen, Julius: *Systematische Durchführung thermochemischer Untersuchungen.* Zahlenwerte und theoretische Ergebnisse. Autorisierte Uebersetzung von Prof. Dr. J. Traube. XVI. 382. Stuttgart 1906, Ferdinand Enke. 12 ℳ.

Den Grundstock des umfangreichen thermochemischen Zahlenmaterials, welches wir besitzen, verdanken wir in der Hauptsache den unermüdlichen experimentellen Studien der beiden Forscher Thomsen und Berthelot. Ersterer hat sich die systematische Untersuchung der Wärmevorgänge bei den wichtigsten chemischen Reaktionen geradezu zur Lebensaufgabe gemacht. Die Ergebnisse dieser mehr als 30jährigen Forschung hat derselbe in einem großen vierbändigen Werke „Thermochemische Untersuchungen“ niedergelegt. Von diesem hat der Autor selbst einen handlichen Auszug veröffentlicht, welcher nur die Zahlenergebnisse und die theoretischen Resultate, unter Weglassung der experimentellen Einzelheiten, bringt. Das vorliegende Buch ist die von J. Traube mit Geschick besorgte Uebersetzung des Auszugs, wodurch diese Quelle an exaktem thermochemischem Zahlenmaterial weiteren Kreisen zugänglich wird. Die Uebersetzung ist sehr flüssig, die Darstellung klar und leicht verständlich, so daß das Werk auch für den, der thermochemisch denken und rechnen lernen will, als einführendes Lehrbuch dienen kann. Es sind in der Hauptsache in dem Buche behandelt: Bildung und Eigenschaften wässeriger Lösungen, Wärmeerscheinungen der Metalloidverbindungen, Verbindungen der Metalle mit Metalloiden, Organische Stoffe. Für die wissenschaftliche Chemie und Physik ist das Werk von bleibender Bedeutung.

B. Neumann.

Reiser, Fridolin, k. k. Bergrat und Direktor der Gußstahlfabrik Kapfenberg: *Das Härten des Stahles in Theorie und Praxis.* Vierte, vermehrte Auflage. Mit 28 Abbildungen. Leipzig 1906, Arthur Felix. 4 ℳ, geb. 4,80 ℳ.

Daß das vorliegende Buch einem wirklichen Bedürfnisse aller Praktiker entsprochen hat und seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1880 noch immer aktuell ist, beweist der Umstand, daß die vierte Auflage notwendig geworden ist. Wir wüßten auch kein zweites Buch, welches bei knappester Kürze — der Hauptvorzug eines Buches für Praktiker — so methodisch in der Einteilung, so klar in der Diktion wäre. Diese vorzügliche Einteilung bewirkt, daß der Stoff sozusagen erschöpft ist, wenn auch in den praktischen Detailvorschriften nur eine typische Auswahl getroffen wurde, weil jeder vorkommende Fall leicht in die richtige Kategorie eingeteilt werden kann, so daß ein halbwegs denkender Praktiker sich die speziellen Regeln für gegebene Fälle leicht selbst bildet. Daß auch das Ausland die Vorzüge dieses Buches anerkennt und schätzt, beweist dessen Uebersetzung in die englische, französische, schwedische und russische Sprache. — Die vorliegende vierte Auflage hat wesentliche Er-

weiterungen erfahren durch Besprechung der Brinellschen Kugeldruckprobe zu Härtebestimmungen, ferner durch ein eigenes Kapitel, welches die wichtigsten Oefen, die zu Härtezwecken dienen, beschreibt, sodann durch ein Kapitel über die Messung hoher Temperaturen und endlich durch eines über die modernen Schnelldrehstähle.

Schmidhammer.

Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Herausgegeben von Heinrich Lemberg. Ausgabe 1906. Dortmund, C. L. Krüger, G. m. b. H. 3 ℳ.

Bei Erscheinen der vorliegenden zwölften Auflage sei auf dieses handliche Adreßbuch der Zechen des Ruhr- und Wurm-Revieres wiederholt empfehlend hingewiesen.* Die einzelnen Angaben sind zuverlässig und ermöglichen einen guten Ueberblick über die verschiedenen Betriebsanlagen und ihre Verwaltung. Statistische Mitteilungen bilden eine willkommene Ergänzung des Bändchens.

Coke — a Treatise on the Manufacture of coke and other prepared fuels and the saving of by-products. II. Edition. By John Fulton, A. M., E. M., Scranton Pa., 1905, International Textbook Company. Geb. 5 $.

Der Name John Fulton hat in der Koksindustrie einen guten Klang. Schon im Jahre 1875 veröffentlichte John Fulton als erster Studien über die physikalischen Eigenschaften des Hochofenkoks, und 1895 schrieb er als erster in den Vereinigten Staaten eine größere Abhandlung über die Koksfabrikation — die I. Auflage des vorliegenden Buches „Coke", welche schon nach Jahresfrist vergriffen war.

Der Verfasser bringt im ersten Kapitel eine interessante Uebersicht über die Kohlenfelder Nordamerikas, auf die wir im Hauptteil dieser Zeitschrift noch besonders zurückkommen. Die graphische Darstellung auf Seite 2 über den Flächenraum der Kohlenfelder der Welt gibt ein falsches Bild; richtiger wäre es, den Kohlenreichtum der Länder unter Berücksichtigung der Flözzahl und Flözmächtigkeit anzugeben, dann würde u. a. Deutschland nicht hinter Großbritannien, Spanien und Frankreich, sondern an erster Stelle in Europa stehen.

Das zweite Kapitel behandelt die Bildung der Kohle und ihre chemische Zusammensetzung und Verkokungsfähigkeit. Die auf Seite 37 angegebene Brennstofftabelle stammt nicht, wie angegeben, von Professor W. Carrick Anderson von der Universität Glasgow, sondern aus der Schrift „Grundlagen der Koks-Chemie", Berlin 1895, Seite 18.

Im dritten Kapitel werden in ausführlicher Weise die Kohlenbrech- und Separationsanlagen, sowie die Kohlenwäschen besprochen und deren Einfluß auf die Qualität des Koks erörtert. Die folgenden drei Kapitel führen die geschichtliche Entwicklung der Koksindustrie in U. S. A. vor Augen und ferner recht eingehend die Koksfabrikation in Beehive- und Teeröfen nebst der Gewinnung der Nebenprodukte. Da der Verfasser die deutsche Sprache nicht beherrscht und die neueren deutschen Forschungen betreffs Geschichte der Koksfabrikation nicht in englische und amerikanische Fachblätter übergegangen sind, so ist dem Verfasser entgangen, daß die Wiege der Koksfabrikation im Harz stand, woselbst schon 1584 Herzog Julius von Braunschweig-Lüneburg Koks aus Steinkohle herstellte.

Besonderes Interesse verdienen die Kapitel 7 und 8, welche die physikalischen Eigenschaften von Holzkohle, Anthrazit und Koks und den Unterschied zwischen Beehive- und Teerofenkoks, sowie den metallurgischen Wert des Koks kennzeichnen. Kapitel 9 bringt die Beschreibung verschiedener amerikanischer Koksofenanlagen und Kapitel 10 wirtschaftliche Mitteilungen über die Koks- und Ammoniumsulfatgewinnung. Das Schlußkapitel ist der Brikettfabrikation gewidmet und enthält zugleich einen Ueberblick über die Brikettindustrie der Hauptländer.

Das Buch sei Berg- und Hüttenleuten warm empfohlen.

Oskar Simmersbach.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 22 S. 1330.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Adreßbuch des deutschen Kohlenhandels, mit Berücksichtigung der am deutschen Kohlenmarkt interessierten Firmen Oesterreich-Ungarns, der Schweiz, Hollands etc. Herausgegeben unter Mitwirkung des Centralverbandes der Kohlenhändler Deutschlands. 1906/07. Berlin SW. 47, Verlag der Deutschen Kohlen-Zeitung" (Hugo Spamer). Geb. 4 ℳ.

Bibliothek der gesamten Technik. Vierter Band: *Das Rettungswesen im Bergbau.* Kurze Darstellung der Rettungsapparate, Rettungsarbeiten, Sicherheitsvorrichtungen usw. im Bergwesen. Von J. K. Richard Penkert, Wettersteiger. Mit 19 Abbildungen im Text. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 0,60 ℳ, geb. 0,90 ℳ.

Bremer, Hugo E.: *Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung.* Berlin W. 1906, Georg Siemens. 1,50 ℳ.

Der Centralverband deutscher Industrieller und seine dreißigjährige Arbeit von 1876 bis 1906. Dargestellt von seinem Geschäftsführer H. A. Bueck. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 1 ℳ.

Darlehns-Schwindler. Broschüre zur Bekämpfung aller unlauteren Darlehnsgeschäfte. Mit Anhang über reelle Häuser. Gera (Reuß) 1906, J. M. Kochs Verlag. 0,60 ℳ.

Frankfurter Wirtschaftsbericht für das Jahr 1905, erstattet von der Handelskammer zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1906, Selbstverlag der Handelskammer.

Ingenieurwerke in und bei Berlin. Festschrift zum 50 jährigen Bestehen des Vereines deutscher Ingenieure. Gewidmet vom Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. Herausgegeben von A. Herzberg und D. Meyer. Berlin 1906. Zu beziehen vom Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW., Charlottenstraße 43, gegen Einsendung von 15 ℳ für das gebundene Exemplar. (Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 750).

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Begründet von Prof. Dr. W. Nernst und Prof. Dr. W. Borchers. XI. Jahrgang. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1904. Herausgegeben von Dr. phil. Heinrich Danneel-Breslau. Halle a. d. Saale 1906, Wilhelm Knapp. 28 ℳ.

Koopmann, G., Ingenieur und Lehrer: *Das praktische Rechnen mit Potenzen und Wurzeln nach Tabellen,* an zahlreichen Beispielen und Aufgaben erläutert. Lehrbuch zum Schul- und Selbstunterricht. Leipzig 1906, Moritz Schäfer. 2 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Kürschners Bücherschatz. Nr. 500 und 501: *Zwischen zwei Meeren.* Roman von Hanns von Zobeltitz. Berlin und Leipzig, Hermann Hillger. Jede Nr. 0,20 ℳ.

Selbstschriften-Album, anläßlich der Ausgabe des 500sten Bandes von Kürschners Bücherschatz seinen Lesern und Freunden von den Mitarbeitern und Herausgebern gewidmet. Berlin und Leipzig 1906, Hermann Hillger.

Langes *Blitz-Kalkulator* (Prozentaufschlags-Tabellen) für Beträge von 1 ₰ bis 100 ℳ bezw. auch für höhere Beträge und andere Währungen anwendbar. Bischofswerda (Sachsen) 1906, E. H. Petzold. 0,50 ℳ.

Layriz, Otfried, Oberstleutnant z. D.: *Der mechanische Zug mittels Dampf-Straßenlokomotiven.* Seine Verwendbarkeit für die Armee im Kriege und im Frieden. Mit 29 Abbildungen und 6 Tafeln. Berlin 1906, E. S. Mittler & Sohn. 2 ℳ, geb. 3,25 ℳ.

Le Traducteur. 14me Année. 1906, No. 2 bis 10. *The Translator.* 3d Vol. 1906, No. 2 bis 10. Jährlich je 24 Nummern. La Chaux-de-Fonds (Schweiz), Verlag des „Traducteur" („Translator"). Halbjährlich 2,50 Fr.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 6. bis 10. Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Je 0,50 ℳ. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen).

Mayer, J. E., Ingenieur: *Mathematik für Techniker.* Gemeinverständliches Lehrbuch der Mathematik für Mittelschüler sowie besonders für den Selbstunterricht. — 1. Band: Grundrechnungsarten mit allgemeinen Zahlenzeichen und Proportionslehre. — 2. Band: Die Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen. Leipzig 1906, Moritz Schäfer. Jeder Band 1,60 ℳ.

Meyer, Dr. M. Wilhelm: *Die Rätsel der Erdpole.* Mit zahlreichen Abbildungen. Neunte Auflage. Stuttgart, Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung). 1 ℳ, geb. 2 ℳ.

Mineral Resources of the United States. Calendar Year 1904. Compiled under Direction of David T. Day, Chief of Division of Mining and Mineral Resources (Department of the Interior, United States Geological Survey). Washington 1905, Government Printing Office.

Schriften des Deutschen Werkmeisterverbandes. Heft I: Die staatliche Pensions- und Hinterbliebenen-Versicherung der Privatangestellten. Von Verbands-Syndikus Dr. Potthoff, M. d. R., und Verbandssekretär Eichler. Düsseldorf 1906, in Kommission bei Müllern & Lehneking. 0,30 ℳ.

Ueber die Fabrikation und Anwendung feuerfester Ziegel. Vortrag von R. Keller, gehalten im Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure, Dezember 1875. Durchgesehen und verbessert von Prof. Dr. Carl Bischof, Wiesbaden. Neudruck der zweiten Auflage. Berlin 1906, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung", G. m. b. H. 1,60 ℳ.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai, Juni 1906.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes war in der abgelaufenen Berichtsperiode eine recht gute. Durchweg war reichliche Arbeit vorhanden und die Nachfrage vom In- und Auslande blieb eine rege, so daß der Aufträgebestand, der am 1. April ein guter war, bis Ende Juni noch zugenommen hat. Eine unliebsame Erscheinung bildete der zunehmende Mangel an Rohstoffen, ganz besonders in Kohle und Koks, teilweise auch in Roheisen und Halbzeug.

Auf dem Kohlenmarkte konnte während der ganzen Berichtsperiode trotz angespanntester Tätigkeit der Zechen der Nachfrage nicht in vollem Umfange genügt werden, so daß das Kohlensyndikat gezwungen war, englische Kohlen hinzuzukaufen. Bei andauernd günstigen Wasserverhältnissen war der Rheinverkehr in Kohlen schwach, da die Vorräte der oberrheinischen Läger angesichts der Kohlenknappheit nicht nur nicht aufgefüllt, sondern zur Befriedigung des dortigen Bedarfs erheblich in Anspruch genommen wurden.

Auch den gesteigerten Anforderungen in Hochofenkoks konnte nicht in dem wünschenswerten Maße entsprochen werden.

Was den Erzmarkt anbelangt, so waren die Eisensteingruben im Siegerlande nach wie vor stark beschäftigt. Da die Hochöfen auf pünktliche Lieferung der gekauften Mengen drängten, waren die Gruben genötigt, die Förderung aufs äußerste zu verstärken. Sie zeigt denn auch gegenüber dem Vorjahre eine fortschreitende Erhöhung und betrug

1905 im	II. Quartal	411 571 t
„	III. „	451 233 t
„	IV. „	484 342 t
1906 „	I. „	521 938 t

Im April wurden die Abschlüsse für die zweite Hälfte d. J. getätigt. Die vom Eisensteinverein gebuchten Mengen entsprechen der vollen Förderung der Gruben bis zum Schlusse des Jahres. Die Preise sind nicht verändert. Auch im Nassauischen lagen die Verhältnisse ähnlich wie im Siegerlande; auch hier fehlte es nicht an Absatz bei etwas erhöhten Preisen.

Der Bedarf an Roheisen war sehr stark. Für das laufende Jahr ist das Syndikat sowohl in Gießerei- wie in Puddel- und Stahleisen ausverkauft; die Hereinnahme weiterer Aufträge ist nur noch durch Verschiebungen zu ermöglichen. Im Interesse der inländischen Verbraucher werden Exportgeschäfte vorläufig nicht abgeschlossen. Die Abrufe der Verbraucher bleiben sehr stark und sind kaum zu befriedigen. Für 1907 gehen die Aufträge in Gießereiroheisen ebenfalls ziemlich zahlreich ein.

Die Beschäftigung in Flußstabeisen, wie auch in Schweißstabeisen, war eine gute und die Preise behielten eine, wenn auch langsam, so doch stetig steigende Richtung. Der zunehmende Bedarf des Weltmarktes kam der deutschen Industrie zustatten; doch stiegen die Auslandspreise vielfach nicht in demselben Maße, wie die Selbstkosten der auf Rohstoffbezug angewiesenen Werke durch Preiserhöhung der Rohstoffe und gleichzeitige Herabsetzung der Ausfuhrvergütungen gewachsen sind. Einige Werke kamen infolge ungleichmäßiger Lieferung von Halbzeug in die Zwangslage, Feierschichten einzulegen.

In Draht fanden sämtliche deutsche Drahtwalzwerke ununterbrochen reichliche Arbeit.

Die Grobblechwalzwerke waren durchweg sehr gut beschäftigt; es lagen auf mehrere Monate hinaus reichlich Spezifikationen vor, so daß ungewöhnlich lange Lieferfristen gefordert wurden. Die Preise, besonders für den inländischen Bedarf, konnten erhöht werden. Auch bei Schluß des Quartals war die Lage günstig.

Das gleiche gilt vom Feinblechmarkte, auf dem reges Leben herrschte.

Die bereits im ersten Viertel des Jahres günstig gewesene Geschäftslage in Halbzeug, Eisenbahn-

material und Formeisen hat sich, wie uns der Stahlwerksverband berichtet, im zweiten Quartal weiter befestigt. Die Nachfrage war namentlich seitens des Inlandes außerordentlich lebhaft, und auch aus dem Auslande konnten namhafte Aufträge hereingeholt werden. Die Verbandswerke waren daher während des ganzen Vierteljahres sehr stark beschäftigt und bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen. Dabei machte sich vielfach Mangel an Arbeitskräften bemerkbar. Der Versand der Monate März, April und Mai (Juniziffern liegen noch nicht vor) in Produkten A mit 1514987 t (Rohstahlgewicht) übertrifft den des gleichen Zeitraumes 1905 (1393757 t) um 121230 t oder rund 9 % und den des Jahres 1904 (1246009 t) um 268978 t oder rund 22 %.

Ueber die einzelnen Erzeugnisse ist folgendes zu bemerken:

Das Inlandsgeschäft in Halbzeug war ganz besonders lebhaft, so daß es oft kaum möglich war, den Wünschen der Abnehmer gerecht zu werden. Der Verband schränkte deshalb, wie bereits früher für das erste Halbjahr, auch für das dritte Quartal den Verkauf nach dem Auslande möglichst ein. Wie sehr der Verband bemüht war, den starken Inlandsbedarf besonders der letzten Monate zu befriedigen, zeigt nachfolgende Gegenüberstellung des monatlichen Inlandsversandes seit Beginn der Verbandstätigkeit:

	1904 t	1905 t	1906 t	
Januar . .	—	87 301	124 061	
Februar . .	—	81 299	118 008	
März . . .	95 731	120 617	140 635	(27 Arbeitstage)
April . . .	85 649	118 953	116 007	(23 „)
Mai	104 283	123 180	124 898	
Juni . . .	108 244	112 262	—	
Juli	91 074	101 619	—	
August . .	99 754	124 746	—	
September .	107 422	123 124	—	
Oktober . .	100 255	129 709	—	
November .	96 151	114 317	—	
Dezember .	97 681	119 282	—	

Danach wurden in den ersten fünf Monaten d. J. über 92000 t im Inland mehr versandt als in derselben Vorjahrszeit. Jedenfalls würden gleichgroße Halbzeuglieferungen nicht gemacht worden sein, wenn der Stahlwerksverband nicht existierte.

Ab 1. Mai wurden die Halbzeugpreise um 5 ℳ erhöht; die inländische Kundschaft hatte jedoch vorher ihren Bedarf für das dritte Quartal durchweg eingedeckt. Die für dieses Quartal vorliegenden Arbeitsmengen sind recht stark und sichern den Werken die bisherige starke Beschäftigung. Für das vierte Quartal liegen bereits zahlreiche Anfragen vor. Der Verkauf wurde aber noch nicht freigegeben.

Für den Export sind einige Abschlüsse für das vierte Quartal bereits getätigt worden zu Preisen, die den erhöhten Inlandspreisen fast durchweg gleichkommen und sie teilweise überschreiten.

Das Geschäft in Eisenbahn-Oberbaumaterial lag andauernd sehr günstig. Der für das zweite Quartal vorliegende Auftragsbestand ging weit über die Beteiligungsziffern hinaus. Sehr flott war der Abruf in schweren Schienen, hauptsächlich infolge starker Anforderungen der preußischen Staatsbahnen, deren Bedarf für das Etatsjahr 1906/1907 gegen den des Vorjahres erfreulicherweise eine wesentliche Steigerung aufweist. Die aufgegebenen Bedarfsmengen übersteigen den Gesamtbedarf des Vorjahres schon um rund 135000 t. Von anderen deutschen Eisenbahnverwaltungen sind ebenfalls beträchtliche Mehrforderungen gegen das Vorjahr in Aussicht gestellt. Die Werke sind daher bis Ende des Jahres voll beschäftigt und zum Teil bis in das Jahr 1907 voll in Anspruch genommen. — In Grubenschienen war der Spezifikationseingang im April etwas geringer; doch gestaltete sich weiterhin das Geschäft recht lebhaft, so daß wesentliche Preiserhöhungen vorgenommen werden konnten. — Das schon seit Jahresanfang gute Geschäft in Rillenschienen nahm einen außerordentlichen Umfang bei steigenden Preisen an. Die Werke sind hierin bis ins vierte Quartal hinein voll beschäftigt.

Der Auslandsmarkt war ebenfalls lebhaft. Sowohl in schweren Schienen und Schwellen, als auch in Rillenschienen wurden größere Abschlüsse zu wesentlich erhöhten Preisen getätigt. Zahlreiche Anfragen liefen ein, denen aber mit Rücksicht auf den großen inländischen Bedarf nicht immer entsprochen werden konnte, besonders in Fällen, wo kurze Lieferfristen verlangt wurden. In Grubenschienen war die Nachfrage befriedigend, doch wirkte hier der ausländische Wettbewerb etwas hemmend auf die Preisentwicklung. Der Gesamtversand in Eisenbahnmaterial für März, April und Mai überstieg den für die gleiche Vorjahrszeit um rund 78000 t (Rohstahlgewicht).

In Formeisen entwickelte sich das Inlandsgeschäft sehr befriedigend. Spezifikationseingang und Abruf waren lebhaft, so daß bei den Ablieferungen mit längeren Lieferfristen gerechnet werden mußte. Der am 1. April vorliegende Auftragsbestand gewährleistete den Werken volle Beschäftigung für das zweite Quartal. Im April und Mai gingen die Spezifikationen noch lebhafter ein; die Versendungen nahmen fortgesetzt zu, so daß der Versand im Monat Mai mit 184434 t (Rohstahlgewicht) den größten seitherigen Monatsversand darstellt. Für das dritte Quartal wurden Anfang Juni die normalen Verkaufsmengen zu den erhöhten Preisen freigegeben. Die Bautätigkeit hat sich sehr lebhaft entwickelt.

Das Auslandsgeschäft war befriedigend. Zwar trat im April in der Tätigung neuer Abschlüsse etwas Ruhe ein, da der Bedarf für das erste Halbjahr im allgemeinen gedeckt war. Von Mai ab gestaltete sich das Geschäft jedoch lebhafter, und von allen Seiten traten Anfragen nach Formeisen hervor. Der Abruf war bedeutend und die Preise konnten wesentlich gebessert werden.

Auf die einzelnen Erzeugnisse verteilt sich der monatliche Versand folgendermaßen:

Halbzeug	1904	1905	1906
Januar . . .	—	127081 t	175962 t
Februar . . .	—	121905 t	156512 t
März	131635 t	175396 t	178052 t
April . . .	123807 t	157758 t	153891 t
Mai	137284 t	169539 t	158947 t
Juni	143348 t	151789 t	—
Juli	117652 t	146124 t	—
August	138454 t	170035 t	—
September . .	144953 t	170815 t	—
Oktober . . .	142160 t	177186 t	—
November . .	133566 t	173060 t	—
Dezember . .	137762 t	169946 t	—

Eisenbahnmaterial	1904	1905	1906
Januar . . .	—	112804 t	154859 t
Februar . . .	—	118701 t	155671 t
März	122518 t	147844 t	172698 t
April	122518 t	120803 t	147000 t
Mai	124217 t	152159 t	179190 t
Juni	139557 t	145291 t	—
Juli	90788 t	120792 t	—
August . . .	90519 t	121134 t	—
September . .	85504 t	133868 t	—
Oktober . . .	121290 t	156772 t	—
November . .	131425 t	145758 t	—
Dezember . .	134781 t	155538 t	—

	Formeisen		
	1904	1905	1906
Januar . . .	—	137079 t	129012 t
Februar . . .	—	80284 t	125376 t
März	158417 t	147684 t	177107 t
April	163075 t	150622 t	163668 t
Mai	162538 t	171952 t	184434 t
Juni	164146 t	144709 t	—
Juli	140743 t	147271 t	—
August	138371 t	142998 t	—
September . .	121955 t	146079 t	—
Oktober . . .	99549 t	132996 t	—
November . .	82736 t	119641 t	—
Dezember . .	80605 t	151951 t	—

Die Nachfrage und der Abruf in gußeisernen Röhren gestaltete sich in den Monaten April, Mai und Juni recht zufriedenstellend. Sowohl im Inlande wie im Auslande liegt zurzeit ein großer Bedarf in gußeisernen Röhren vor.

Die gute Beschäftigung im Maschinenbau hat auch in der Berichtsperiode angehalten. Außerordentlich stark waren auch die Brückenbauanstalten beschäftigt. Da aber der größte Teil von Aufträgen älteren Datums war, so stellten sich die Preise meist unbefriedigend. Bei Aufträgen aus jüngerer Zeit gelang es, eine höhere Bezahlung zu erzielen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	10,50—11,50	10,50—11,50	10,50—11,50
Kokskohlen, gewaschen	10,50—11,00	10,50—11,00	10,50—11,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,50—16,50	14,50—16,50	14,50—16,50
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,50	10,50	10,50
Geröst. Spateisenstein .	14,50	14,50	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I . . .	78,00	78,00	78,00
„ III . . .	70,00	70,00	70,00
Hämatit . . .	82,00	82,00	82,00
Bessemer ab Hütte . .	82,00	82,00	82,00
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	65,00	68,00	68,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	67,00	70,00	70,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	68,00—68,50	72,50—73,00	72,50—73,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	93,00	93,00	93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	—	—	71,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	52,80—53,60	56,80—57,60	56,80—57,60
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	142,50	147,00	147,00
„ Fluß- . . .	—	122,50—125	—
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel- . . .	145,00	150,00	150,00
„ secunda . . .	140,00	140,00	140,00
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die günstige Situation, in welcher sich die Eisenindustrie bereits im ersten Quartal befand, hat auch im Berichtsquartal, das in der Hochsaison der Bautätigkeit und der durch günstigen Wasserstand der Oder unterstützten Verladung stand, angehalten. Die Nachfrage hat sogar noch weiter zugenommen, zum Teil unter dem Einfluß der Preissteigerungen, welche sowohl für Rohstoffe als auch für Fertigfabrikate eingetreten sind. Der Deutsche Stahlwerksverband hatte im Mai den größten Versand seit seinem Bestehen, die Beteiligungsziffern der Werke wurden, konform dem steigenden Bedarf, in fast allen Gruppen erhöht. Rohstoff- und Halbzeugmangel, der bereits empfindlich fühlbar wurde, zeigt, daß die Werke bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen sind. Die Nachfrage nach Halbzeug für den Export stieg ebenfalls, die Lieferungen mußten aber im Interesse des Inlandsbedarfes eingeschränkt werden. Die zu erzielenden Exportpreise sind den Inlandserlösen fastgleich, ein Beweis für die gute Verfassung des Weltmarktes.

Der Geldstand ist, zum Teil unter dem Einfluß der erheblichen Ansprüche, welche die stark beschäftigte Industrie stellt, dauernd angespannt geblieben, so daß die für Mai erwartete Ermäßigung des Reichsbankdiskonts um 1 % schließlich nur mit ½ % vorgenommen wurde. Der Zinssatz erhielt sich während des weiteren Verlaufs des zweiten Quartals auf der für diese Zeit außergewöhnlichen Höhe von 4½ %. Die Streiks, welche bei einem Teil der eisenverarbeitenden Industrien im zweiten Quartal herrschten, hatten eine vorübergehende Sistierung von Lieferungen zur Folge, die aber von den mit Verpflichtungen überlasteten Werken als Erleichterung empfunden wurde. Da die Streiks bei den betreffenden Fabriken ebenfalls in eine Zeit regster Beschäftigung fielen, wurden nach Beendigung der Ausstände die rückständigen Lieferungen um so dringender abgerufen.

Der **Arbeitermangel**, über welchen schon im ersten Quartal berichtet wurde, ist im zweiten Quartal im oberschlesischen Revier noch schwerer empfunden worden, weil die weiter gestiegenen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Gruben und Hütten die Nachfrage nach Arbeitskräften naturgemäß abermals vermehrten; die Abkürzung der Karenzzeit für ausländische Arbeiter konnte, so erwünscht sie auch war, die Kalamität nicht ganz beseitigen.

Kohlenmarkt. Die Nachfrage nach Kohlen war, wie im ersten, so auch im zweiten Quartal sehr lebhaft, und speziell in kleinen Sortimenten wurde der Bedarf so groß, daß die Gruben mit den Verladungen zeitweise in Rückstand gerieten. Die außergewöhnlich gute Beschäftigung aller Industrien, besonders aber der Eisenindustrie, kam dem Kohlenmarkt voll zugute. Es war den oberschlesischen Gruben deshalb möglich, die durch die Streiks in Westfalen und Polen im vorigen Jahre bereits ungewöhnlich hohe Absatzvermehrung trotz des Fehlens solcher besonderen Ereignisse im Berichtsquartale noch weiter zu steigern. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß die hohen Versandziffern des Vorjahres durch die Mitverladung sehr großer Haldenbestände erreicht werden konnten, während in diesem Jahre nur ganz geringe Haldenvorräte vorhanden waren, der Versand also fast ausschließlich auf frische Förderung angewiesen blieb. Die Förderleistung der Gruben und die Aufnahmefähigkeit des Marktes haben mithin gegen das gleiche Quartal des Vorjahres eine erhebliche Zunahme erfahren.

Die Kohlenverladungen betrugen:

im 2. Vierteljahr	1906 . . .	4 839 600 t
„ 1. „	1906 . . .	5 734 430 t
„ 2. „	1905 . . .	4 149 240 t

mithin gegen das 1. Quartal 1906 etwa 18,50 %, gegen das 2. Quartal 1905 etwa 10,64 % mehr.

Der Export war sowohl nach Oesterreich-Ungarn als auch nach Rußland, trotz der hier mit erneuter Kraft ausgebrochenen wirtschaftlichen Störungen, umfangreicher als im Vorquartal.

Der Wasserstand der Oder war dem Versand im April günstig, und obwohl Kahnraum bereits knapp wurde, hielten sich die Frachten doch in mäßigen Grenzen. Im Mai zogen die Frachtraten empfindlich an, denn der Mangel an Kahnraum verschärfte sich trotz der vollen Ausnutzung desselben derart, daß es fast scheint, als ob der Kahnpark der Binnenschiffahrt ebensowenig den gesteigerten Anforderungen des Verkehrs gefolgt wäre, wie der Wagenpark der Staatsbahn. Der letztere hat nun auch im zweiten Quartal die Gruben wiederholt im Stich gelassen und damit wurde der Versand bereits im April auf das empfindlichste geschädigt. Nach den im folgenden angegebenen Zahlen haben vom 1. April bis zum 15. Juni 13 262 Wagen gefehlt:

1906	Bestellt Wagen	Gestellt Wagen	Demnach fehlten Wagen à 10 t
1. bis 15. April . . .	77 911	74 100	3 811
16. „ 30. „ . . .	79 867	79 726	141
1. „ 15. Mai . . .	87 977	86 537	1 440
16. „ 31. „ . . .	87 966	86 162	1 804
1. „ 15. Juni . . .	78 794	72 728	6 066
	412 515	399 253	13 262

Diese Zahlen stammen aus der von der Eisenbahndirektion herausgegebenen Eisenbahnwagengestellungs-Statistik. Bei der Aufstellung dieser Statistik werden diejenigen leeren Wagen für die nächste Schicht nochmals als gestellt angerechnet, die in der vergangenen Schicht wegen verspäteter Zuführung nicht mehr beladen werden konnten. Die Zahlen über den vorhandenen Wagenmangel sind daher erheblich niedriger als die tatsächlichen Zahlen, die sich ergeben würden, wenn man die verspätet gestellten, also von den Gruben nicht mehr benutzten Wagen als nicht gestellt in die Nachweisung aufnehmen würde. In Wirklichkeit war auf den Gruben ein erheblich größerer Wagenmangel vorhanden, als ihn die Statistik ausweist.

Besonders stark war der Wagenmangel im Juni, so daß die Gruben mit ihren Lieferungen ganz außergewöhnlich in Rückstand gekommen sind. Die Ausfälle könnten nur noch in der Weise gedeckt werden, daß den Gruben im Juli die genügende Anzahl Wagen zugeführt wird und sich so unter Umständen eine Verstärkung der Förderung ermöglichen ließe.

Auf dem Kokskohlenmarkte blieb die Nachfrage außerordentlich lebhaft. Die von den Koksanstalten angeforderten Mengen konnten aber mit Rücksicht auf den Wagenmangel auch nicht annähernd geliefert werden. Die fiskalischen Gruben haben den Preis für Kokskohlen vom 1. Juli d. J. ab von 6,80 auf 7,20 ℳ, also um 40 ₰ f. d. Tonne, erhöht.

Koksmarkt. Die Nachfrage entsprach während des abgelaufenen Vierteljahres nicht ganz der Erzeugung, so daß, wie stets während der Sommermonate, Bestände, wenn auch nicht in großem Umfange, angesammelt werden mußten. Der Inlandsbedarf war unter dem Einfluß des starken Verbrauches der Eisenindustrie zufriedenstellend, dagegen ließ der Export viel zu wünschen übrig. In Polen, dem Hauptabsatzgebiet für oberschlesischen Koks, kämpft die Eisenindustrie noch immer mit den schwierigsten politischen Verhältnissen, auch hat der russische Bahnverkehr im Berichtsvierteljahr wieder verschiedene Störungen erlitten. Von viel größerer Bedeutung als diese wird aber die neuerliche Erhöhung des oberschlesischen Kokskohlenpreises sein, welche zum 1. Juli eingetreten ist, und die es überaus schwierig, wenn nicht gar unmöglich machen wird, die Geschäfte mit dem Ausland zu erneuern. In Heizkokssortimenten war die Nachfrage, wie stets um diese Jahreszeit, ruhiger, blieb aber hinter der Erzeugung nicht beträchtlich zurück. In Cinder und Asche konnte angesichts der regen Beschäftigung der Zinkindustrie wieder die gesamte Erzeugung untergebracht werden.

Erze. Das Angebot ist auch im zweiten Quartal unzureichend gewesen. Maganerze aller Art waren besonders knapp und die Preise setzten infolgedessen ihre Aufwärtsbewegung fort. Die Zufuhren in Krivoi-Rog-Erzen blieben ziemlich regelmäßig.

Roheisen. Die Roheisenknappheit hat mit dem steigenden Eigenverbrauch der Hochofenwerke weiter zugenommen, da dem Roheisensyndikat von seinen Mitgliedern nur geringere Quantitäten zum Verkauf überlassen werden konnten, die zur Deckung des gestiegenen Bedarfs der Verbraucher um so weniger ausreichten, als das Syndikat die vorhandenen Bestände bereits im Vorquartal ausverkauft und im zweiten Quartal nur die laufende Produktion der Hochofenwerke disponibel hatte. Das Roheisensyndikat mußte deshalb seine Verkaufstätigkeit einschränken und konnte um so leichter für die zum Verkauf noch freien Quantitäten etwas erhöhte Preise erzielen.

Alteisen. Die anhaltend flotte Beschäftigung der Industrie gab dem Alteisenmarkte, der im März etwas zur Schwäche neigte, bereits im April wieder größere Festigkeit, so daß die Preise anzogen, und infolge der bei den Staatseisenbahn-Submissionen vom westlichen Handel abgegebenen hohen Gebote ist auch für die oberschlesischen Werke der Alteisenpreis unverändert hoch geblieben, obgleich die lebhafte Tätigkeit in allen Eisen produzierenden und verfeinernden Industrien den Entfall von Alteisen soweit steigerte, daß der größeren Nachfrage auch entsprechendes Angebot gegenüberstand. Auch die Fabriken verlangen trotz ihrer Mehrabfälle an Alteisen höhere Preise, die mit höheren Eisenpreisen motiviert werden. Der Export, besonders aus den Ostseehäfen nach Schweden, hat, zum Schaden der oberschlesischen Werke, welchen das Material aus diesen Relationen verloren geht oder doch erheblich verteuert wird, auch im zweiten Quartal angehalten. Besonders umfangreich war die Ausfuhr von Stettin.

Schwedisches Halbzeug und Fertigprodukt genießt als hochwertiges Material bekanntlich einen besonders guten Ruf wegen der Güte der heimischen Rohstoffe, aus welchen es produziert ist. Führt Schweden aber in solchem Umfange deutsches Alteisen ein, wie dies im zweiten Quartal der Fall war, so kann das aus diesem Altmaterial gewonnene Produkt vor dem deutschen kaum noch etwas voraus haben.

Stabeisen. Die andauernde Besserung des internationalen Marktes, welche die Spannung zwischen Inlands- und Exportpreisen nahezu aufhob, sowie die Preiserhöhungen der Rohstoffe übten endlich auch auf die Stabeisenpreise ihre Wirkung aus, so daß, allerdings erst im letzten Drittel des Quartals, etwas bessere Erlöse erzielt werden konnten. Da aber, wie schon erwähnt, auch die Halbzeug- und Alteisenpreise gestiegen waren, blieb das Mißverhältnis der Erlöse zu den Selbstkosten und auch zu dem auf 12 Wochen ausreichenden Spezifikationsstande bestehen. Die Verladungen sind außerordentlich umfangreich gewesen, sie wurden durch den guten Wasserstand der Oder, welcher die volle Ausnutzung des Kahnraumes während der ganzen Berichtsperiode gestattete, wesentlich gefördert. Die Stabeisenpreise konnten für das Inland um 7,50 ℳ f. d. Tonne erhöht werden, ohne daß die Abschlußtätigkeit dadurch beeinträchtigt wurde. Die rheinisch-westfälischen, die Saar- und Lothringer- sowie auch die süddeutschen Werke waren mit Preiserhöhungen vorangegangen.

Angesichts der starken Nachfrage vom Inland, die zum Schluß des Quartals bereits 16wöchige Lieferfristen bedingte, mußte das Exportgeschäft trotz fortgesetzt steigender Preise beschränkt werden. Die Nachfrage war aus allen Gebieten gleich umfangreich zu Preisen, die als befriedigend bezeichnet werden können. Da aber die oberschlesischen Werke im zweiten Quartal noch auf Grund älterer Schlüsse zu liefern hatten, die zu billigeren Preisen getätigt waren, blieb das Stabeisengeschäft auch im zweiten Quartal verlustbringend.

Grobblech. Die Grobblechpreise haben entsprechend der starken Nachfrage eine weitere Aufbesserung erfahren. Die oberschlesischen Werke konnten bereits im Mai neue Aufträge nur bei 20wöchigen Lieferfristen entgegennehmen. Schiffsbleche waren im April schwächer begehrt, weil englische Offerten für zollfreies Material mit billigeren Preisen herauskamen und das Nachlassen der Frachtraten hemmend auf den Neubau von Schiffen, der infolge der allgemeinen Materialverteuerung erheblich kostspieliger geworden ist, einwirkte. Im Mai gewann auch dieser Zweig des Grobblechgeschäftes die der gesamten Marktlage entsprechende Lebhaftigkeit. Da die Werke mit anderen Aufträgen bereits sehr belastet waren, mußten wegen zu langer Lieferfristen mehrere Abschlüsse der englischen Konkurrenz überlassen werden. Der Export wurde unter dem Andrange des Inlandsbedarfs zeitweise eingeschränkt, obgleich auch aus dem Auslande sehr umfangreiche Bestellungen eingingen.

Feinblech. Auch in Feinblechen sind Nachfrage und der Eingang von Bestellungen sehr lebhaft gewesen. Die Preise konnten etwas aufgebessert werden, doch hatten die oberschlesischen Werke im Berichtsquartal noch umfangreiche, früher zu unlohnenden Preisen getätigte Abschlüsse abzuwickeln.

Formeisen. Auch in Formeisen waren die Werke voll beschäftigt. Der Abschluß neuer Geschäfte wurde durch die im Mai beschlossene abermalige Preiserhöhung um 5 ℳ f. d. Tonne nicht beeinträchtigt, die Werke waren vielmehr nicht in der Lage, allen Anforderungen, sofern dieselben mit kurzen Lieferfristen gestellt wurden, gerecht zu werden. Am Quartalsende standen trotz umfangreicher Verladungen Spezifikationen für 12 Wochen zu Buche.

Draht. Die Anfang Mai vom Deutschen Stahlwerks-Verbande beschlossene Erhöhung der Inlands-Halbzeugpreise um 5 ℳ f. d. Tonne steigerte im Verein mit der Verlängerung des Walzdrahtverbandes über den 1. April d. J. hinaus die Tendenz des Drahtmarktes. Die Walzdrahtpreise stiegen um 5,50 ℳ f. d. Tonne und die also erhöhten Preise wurden bei den Inlandsabnehmern, soweit diese ihren Bedarf für das zweite bezw. dritte Quartal noch nicht voll eingedeckt hatten, mühelos erzielt. Die Preise für gezogenen Draht und Drahterzeugnisse schlossen sich der Preiserhöhung für Walzdraht an. Nur in Drahtstiften ist das Geschäft preislich von der besseren Tendenz des Marktes kaum berührt worden, da für diesen Artikel noch immer Machtfragen unter Außerachtlassung der Vorteile, die die gegenwärtige Konjunktur bietet, entscheidend geblieben sind. Die Beschäftigung der oberschlesischen Drahtwerke war befriedigend. Infolge der veränderten Zollverhältnisse sind zwar einige Auslandsmärkte der Ausfuhr verloren gegangen, dieser Ausfall wurde aber durch den gesteigerten Frühjahrsbedarf des Inlandes zunächst ausgeglichen.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die allen Industrien zugute gekommene günstige Konjunktur brachte auch den Eisengießereien und Maschinenfabriken reichlich Aufträge zu befriedigenden Preisen. Die oberschlesischen Gießereien hatten infolge des Formerstreiks in Breslau auch noch Bestellungseingänge aus Gebieten, nach welchen Oberschlesien sonst nicht konkurrieren und liefern kann. Zum Schlusse des Quartals waren die Eisengießereien über ihre Leistungsfähigkeit besetzt. Die Preise erfuhren dementsprechende weitere Erhöhungen, welche den Werken aber nicht voll zugute kamen, weil auch die Rohstoffe teurer geworden sind. Die Maschinenfabriken konnten aus Mangel an gelernten Arbeitern ihre Produktionsfähigkeit nicht immer voll ausnutzen. Die Eisenkonstruktionswerkstätten waren bei ebenfalls besseren Erlösen infolge der auch im oberschlesischen Revier ziemlich umfangreichen Bautätigkeit speziell auf den einzelnen Hüttenwerken zufriedenstellend beschäftigt.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	60,00—62,00
Hämatit	73,00—76,00
Qualitäts-Puddelroheisen	58,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	60,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	110,00—130,00
Kesselbleche	145,00—155,00
Flußeisenbleche	129,00—136,00
Dünne Bleche	120,00—135,00
Stahldraht 5,3 mm	132,50

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. Juli 1906.

Im zweiten Vierteljahr war das Roheisengeschäft hier teilweise recht lebhaft, doch schwankten die Preise weniger als seit langer Zeit. Das Geschäft ist überhaupt ruhiger geworden, nachdem die wilde Warrants-Spekulation aufgehört und die diese hauptsächlich leitende Firma ihren Verbindlichkeiten nicht mehr hatte nachkommen können. Die jetzige Lage ist günstig, und wenn auch das Geschäft still ist, wie immer zu dieser Jahreszeit, so liegt mit den bereits gebuchten Abschlüssen kein Grund vor zur Annahme, daß die Preise nachgeben werden. Die Verschiffungen haben eine nie dagewesene Höhe im Mai erreicht und waren verhältnismäßig noch stärker in den 30 Tagen des Juni. Hauptsächlich bestand die Zunahme im Export, obgleich das Total des ersten Halbjahrs um 26000 tons gegen 1900 zurückblieb. In den ersten sechs Monaten gingen seewärts 696000 tons, davon 423500 tons Export; im vorigen Jahre waren die Zahlen 460000 bezw. 253000 tons. Nach Deutschland und Holland gingen im ersten Halbjahr rund 200000 tons, im gleichen Abschnitt vorigen Jahres 75300 tons. Hiernach zu schließen, wird die weitere Preisbildung auf dem hiesigen Markt sehr von dem ferneren deutschen Bedarf abhängen. Die Einwirkung von Amerika hauptsächlich für Gießereieisen wird eine weniger wichtige Rolle spielen. Die Hütten haben stark verkauft und für die nächste Zeit sehr wenig an Gießerei-Qualität abzugeben. Für Hämatiteisen gingen die Preise seit Ende März von 68/— auf 65/9 für Nr. 1, 2 und 3 in gleichen Posten zurück. Der aus Amerika erwartete Begehr für San Francisco trat nicht ein. Die Abnahme der Schiffbautätigkeit wird ebenfalls fühlbar. Die Hämatit produzierenden Hütten hatten jedoch vielfach infolge der im Verhältnis zu Gießereieisen sehr günstigen Preise so stark verkauft, daß sie trotz des flauen Marktes häufig mit ihren Lieferungen in Rückstand kamen.

Aus den hiesigen Warrantslagern wurde im April sämtliches Hämatit herausgenommen und am 3. Juli gingen auch die 500 tons spezieller Qualität (es soll Nr. 4 Puddeleisen gewesen sein) fort, so daß jetzt nur noch Nr. 3 und für Standard Warrants gül-

tige Ware vorhanden ist. Ende Juni waren die Bestände 613 035 tons Nr. 3 und 28 390 tons Standard Warrants gegen 681 166 tons bezw. 44 985 tons am 31. März dieses Jahres. Für Ferromangan wurden bessere Erzzufuhren erwartet, doch ist diese Hoffnung getäuscht worden. Trotzdem die Hütten den Preis für 80 % Ware auf £ 14.10/— herabsetzten, können sie vorläufig keine neuen Verbindlichkeiten für baldige Lieferung übernehmen. Hochöfen sind 84 in Betrieb.

Bei den Stahlwalzwerken macht sich eine Abnahme in der Nachfrage für Schiffbaumaterial fühlbar. Die Blechwalzwerke sind voll beschäftigt, aber in Winkel- und anderm Profileisen nimmt die Arbeit ab. Die Preise sind nominell unverändert. Bei den Schiffswerften sind mehr Hellinge leer geworden, ohne neue Beschäftigung zu finden.

Löhne. Eine längere Arbeitseinstellung fand hier bei einer Gießerei statt infolge Einführung von Maschinenarbeit bei der Röhrenfabrikation; der Streit wurde durch Nachgeben der Leute erledigt. — Für das zweite Quartal betrug der Durchschnittspreis für Nr. 3 Roheisen 50.10/96. Seit 1900 war der Durchschnitt nicht über 50/—; die Besserung beträgt seit Ende vorigen Jahres 3.5/14 und würde damit eine Lohnerhöhung von $4^1/_4$ % für die Hochofenarbeiter eintreten. Hierauf verlangen nun die Eisensteinbergleute eine beträchtliche Lohnaufbesserung. Die Frachten zeigen kaum nennenswerte Veränderungen und betragen für volle Ladungen: Rotterdam und Antwerpen 3/9 bis 4/—, Geestemünde 5/—, Hamburg 4/— bis 4/3, Stettin 4/9.

Die Preisschwankungen im letzten Quartal betrugen:

	April	Mai	Juni
Middlesbrough Nr. 3 GMB	48/9—51/—	49/9 —51/6	50/3 —51/—
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	47/8—50/10½	48/10½—51/—	49/6 —51/1
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	—	—	—
Westküsten-Hämatit . .	62/10½—64/7	64/3—65/9	64/3 —65/6

Heutige Preise (Juni) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	52/— u. 52/6	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „ . .	50/6 u. 51/—	
„ „ 4 Gießerei . .	50/—	
„ „ 4 Puddel . .	49/3	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt . . .	65/9	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants (Käufer)	50/2½	f. d. ton netto Kassa Käufer
„ Hämatit Warrants . .		
Schottische M. N. Warrants		
Westküsten-Hämatit „	63/9	
Eisenblech ab Werk hier £	7.5 /—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlblech „ „ „ „	7. /—	
Stabeisen „ „ „ „	7.5 /—	
Winkelstahl „ „ „ „	6.—/—	
Winkeleisen „ „ „ „	7.5 /—	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende Juni 1906.

Der Eisenmarkt war während des ganzen verflossenen Vierteljahres, abgesehen von einzelnen Schwankungen im Roheisengeschäft, außerordentlich fest. Die enorme Leistungsfähigkeit der Werke wurde voll ausgenutzt, und trotzdem herrschte im großen und ganzen nicht nur kein dringendes Angebot, sondern in manchen Zweigen noch Knappheit an Material.

Was den Roheisenmarkt anlangt, so war Bessemereisen fortgesetzt in starker Nachfrage; der Markt für Gießereiroheisen hatte einmal unter dem Formerstreik in Boston, Chicago und anderen Orten, der zeitweise den Verbrauch von Gießereiroheisen empfindlich beeinflußte, zu leiden, und zum andern wurde der Markt beunruhigt durch massenhaftes billiges Angebot seitens der Hochofenwerke des Südens, das nicht ohne Wirkung auf die allgemeine Preisstellung blieb.

Bei Stahlhalbzeug kann man von direkter Knappheit nicht mehr reden, zeitweise war der Knüppelmarkt recht still; im Mai ging der Grundpreis um 1 $ zurück; er hat inzwischen wieder den alten Satz von 27 $ loco Pittsburg erreicht.

In Schienen sind große Abschlüsse für Lieferung im nächsten Jahre getätigt worden. Die Neuabschlüsse für 1907 belaufen sich auf mehr als 1 Million Tonnen, dazu kommen noch mindestens 300 000 t, die für 1906 abgeschlossen sind, deren Lieferung sich aber in das neue Jahr hinüber erstreckt.

Baueisen, Röhren und Bleche waren während der Berichtsperiode in starker Nachfrage; der Grundpreis für Feinbleche erfuhr mit Rücksicht auf den gestiegenen Stahlpreis eine Erhöhung um etwa 3 $ für die Tonne.

Die Preisgestaltung ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

	1906 Anfang April	1906 Anfang Mai	1906 Anfang Juni	1906 Ende Juni	Ende Juni 1905
	Dollars für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,25	18,50	18,50	18,25	16,50
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,50	16,75	16,75	16,—	14,—
Bessemer-Roheis. (loco Pittsburg)	18,20	18,10	18,10	18,35	15,35
Graues Puddeleis. (loco Pittsburg)	16,60	16,60	16,35	16,35	14,85
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	27,—	27,—	26,—	27,—	21,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten .	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . (Ab Pittsburg)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 (Ab Pittsburg)	2,25	2,25	2,40	2,40	2,20
Drahtstifte . . . (Ab Pittsburg)	1,85	1,85	1,85	1,85	1,80

Industrielle Rundschau.

Braunkohlen-Briket-Verkaufsverein, G. m. b. H., Köln.

Wie der Bericht über das am 31. März 1906 abgelaufene letzte Geschäftsjahr ausführt, trat auf die starke Nachfrage in Brennmaterialien, die der Arbeiterausstand im Ruhrrevier am Ende des vorigen Geschäftsjahres verursacht hatte, zunächst eine allgemeine Abflauung auf dem Kohlenmarkte ein, so daß zu Beginn des Berichtsjahres schon wieder ein ziemlicher Lagerbestand auf den Vereinswerken vorhanden war. Die Abnahme während der Sommermonate war befriedigend, indes konnten noch weitere Vorräte angesammelt werden. Zwischenzeitlich wurde die Verkaufsorganisation ausgebaut und durch Erschließung neuer Absatzgebiete erweitert. Die getätigten Verkäufe ließen schon einen guten Absatz in der Herbst- und Winterzeit erwarten. In Wirklichkeit gestaltete sich aber während dieser Periode der Abruf derartig stark, daß ein bedeutender Mehrabsatz gegenüber dem Vorjahre erzielt wurde. Leider machte der im Oktober eintretende große Wagenmangel eine Ausnutzung des seit August in Betrieb genommenen Umschlagsplatzes in Mannheim während des Berichtsjahres unmöglich.

Zu dieser Zeit trat außerdem eine so starke Nachfrage nach Braunkohlenbriketts ein, daß ihr innerhalb normaler Lieferzeit nicht genügt werden konnte. Trotzdem die Vereinswerke ihre Leistungsfähigkeit schnell auf ihre volle Höhe brachten, gelang es selbst unter Hinzunahme der Lagerbestände nicht, die Aufträge den Anforderungen der Abnehmer entsprechend herauszubringen. Es mußten längere Lieferfristen in Anspruch genommen werden, obgleich der Schiffsversand nach Rheinau zugunsten des Streckenversandes auf das notwendigste eingeschränkt wurde. Die gute Nachfrage hielt für das Ende des Berichtsjahres an, so daß es möglich war, die Vereinswerke bis zum Schlusse voll zu beschäftigen. Der Absatz in Industriebriketts hat einen weiteren erfreulichen Aufschwung genommen. Durch systematische Bearbeitung des Absatzgebietes und fachmännische, feuerungstechnische Unterweisung der Verbraucher in der Einrichtung und Behandlung der Feuerungsanlagen konnte die Zahl derjenigen Fabriken, die für den Betrieb ihrer Dampfkessel von anderen Brennstoffen zum dauernden Bezuge von Braunkohlenbriketts übergegangen sind, erheblich vermehrt werden. Die direkte Verheizung der Briketts führte sich außerdem für eine Reihe von Spezialzwecken immer mehr ein.

Daneben wurde aber besonders der Vergasung der Briketts, sowohl zur Kraftgas- wie zur Heizgas-Erzeugung, erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Durch eingehende, von Ingenieuren des Vereins auf wissenschaftlicher Grundlage durchgeführte Versuche wurden auf diesem Gebiete der Verwendungsmöglichkeit der Briketts neue Wege geöffnet. Die gesamte tonangebende Gasmotoren-Industrie ist jetzt intensiv damit beschäftigt, geeignete Brikett-Generatoren zur Kraftgaserzeugung herzustellen, bei denen die bei dem Vergasungsprozeß entstehenden Destillationsprodukte in permanente Gase übergeführt werden, um einem Verschmutzen von Leitungen und Ventilen vorzubeugen. Mehrere solcher Anlagen sind bereits im Betriebe und arbeiten in jeder Beziehung zufriedenstellend. Die technische Schwierigkeit, die bisher das Bitumen der Braunkohle den Generatorkonstrukteuren bereitete, kann als vollständig beseitigt angesehen werden, nachdem es gelungen ist, das Bitumen im Generator selbst zur Anreicherung des Gases zu verwerten. Auch die Erzeugung von Heizgas aus Briketts hat bedeutende Fortschritte gemacht.

Infolge des starken Inlandsbedarfes wurden besondere Anstrengungen zur Erweiterung des Absatzes im Auslande nicht gemacht. Der Gesamtabsatz im Berichtsjahre betrug 2 112 433 t gegen 1 830 405 t im Vorjahre, ist mithin um 282 028 t = 15,41 % gestiegen.

Nachstehende Tabelle gibt einen Anhalt, wie Produktion und Absatz seit Bestehen des Verkaufsvereines in seiner jetzigen Zusammensetzung sich entwickelt haben:

	1902/03 t	1905/06 t
Gesamt-Beteiligungsziffer . .	2490654	2773850
Gesamt-Herstellung	1329176	2106414
Selbstverbrauch und Deputatbriketts	24834	32580
Die auf die Beteiligungsziffer anzurechnende Herstellung beträgt	1304342	2073834
Bestand am Anfang des Geschäftsjahres	204842	50743
Gesamtabsatz	1321424	2112433
Davon Landabsatz	94177	165704
Eisenbahnabsatz:		
a) Deutschland	971057	1528369
b) Ausland	253833	334777
Schiffsversand:		
a) Deutschland	2357	78437
b) Ausland	—	5146

Gegenüber der Beteiligungsziffer von 2 773 850 t blieb somit die Produktion um 700 016 t = 25,24 % zurück. Da im Berichtsjahre ein Absatz von 2 000 000 t erreicht wurde, war die statutmäßige Kontingentserhöhung vorzunehmen. Infolgedessen wurde durch die Gesellschafterversammlung vom 20. Januar 1906 beschlossen, zum 1. Oktober 1907 die Produktionsfähigkeit der Werke auf 4 000 000 t zu erhöhen.

Es ist schon an anderer Stelle auf die bösen Wirkungen des Wagenmangels hingewiesen worden. Die Braunkohlenindustrie wurde davon in ganz besonderem Maße betroffen.

Das eigene Werk Türnich hat im Berichtsjahre zufriedenstellend gearbeitet. Infolge eines Erdrutsches in den Tagebau konnte allerdings die volle Produktionsfähigkeit der Brikettfabrik nicht erreicht werden. Die Kohlenförderung betrug insgesamt 124 264 t, hiervon wurden 78 797 t zu Briketts verarbeitet, der Rest von 45 467 t in den eigenen Betrieben verbraucht. An Briketts wurden hergestellt 38 085 t. Der Versand betrug insgesamt 38 728 t, davon 34 191 t Eisenbahnversand, 3431 t Kleinverkauf, 1106 t Selbstverbrauch und Deputatbriketts. Der Durchschnittserlös für Briketts stellt sich auf 8,17 ℳ für die Tonne. An Arbeitern wurden in der Berichtszeit beschäftigt: in der Grube durchschnittlich 33 Mann mit einem Schichtlohne von 3,45 ℳ, in der Brikettfabrik 42 Mann mit einem solchen von 3,10 ℳ, d. i. im Durchschnitt 3,28 ℳ.

Die Steinfabrik erlitt gleich zu Beginn des Geschäftsjahres eine größere Betriebsstörung durch Feuerschaden, der das Ofenhaus und einen Teil der Trocknerei zerstörte. Dieser Schaden ist durch Versicherung gedeckt. Es wurden hergestellt 1 551 672 Stück Steine. Der Absatz betrug 1 905 894 Stück mit einem Durchschnittserlöse von 24,69 ℳ f. d. Tausend. In der Steinfabrik wurden 27 Mann mit einem Durchschnittslohne von 3,30 ℳ f. d. Tag beschäftigt.

Kattowitzer Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb in Kattowitz.

Nach dem Berichte über das am 31. März 1906 beendigte Geschäftsjahr hatte dieses trotz einiger Betriebsstörungen ein befriedigendes Ergebnis. Die von Quartal zu Quartal lebhafter werdende Nachfrage auf dem Kohlenmarkte erlaubte den Gruben der Gesellschaft, die Förderung wesentlich zu steigern; doch konnten die Erträgnisse mit diesem Aufschwunge nicht gleichen Schritt halten, da die Durchschnittserlöse für Kohlen trotz des guten Geschäftsganges rückläufig blieben und dauernder Arbeitermangel im Zusammenhange mit gestiegenen Löhnen ein Anwachsen der Selbstkosten veranlaßte. Die Hüttenwerksanlagen vermochten dagegen dank ihrer fortgesetzt verbesserten Einrichtungen höhere Erträge als im Jahre vorher zu erzielen, wenngleich die Fertigerzeugnisse weniger vorteilhaft abgesetzt werden mußten und die Walzwerke bis auf das letzte Vierteljahr sehr unzureichend beschäftigt waren. Die Produktion an Roheisen und Halbfabrikaten stieg, die Erzeugung und der Absatz von Walzeisen ging zurück. Die Betriebsanlagen wurden insbesondere durch den Bau einer neuen Koksanstalt, deren erste Hälfte bereits in Tätigkeit gesetzt wurde, den wachsenden Bedürfnissen entsprechend erweitert. Im einzelnen ist über die Ergebnisse der verschiedenen Abteilungen folgendes zu bemerken: Die gesamte Kohlenförderung stellte sich auf 2 520 657 t gegen 2 442 566 t im Jahre 1904/05, also auf 78 091 t oder 3,2 % höher. Verkauft wurden 2 064 891 t, auf den eigenen Werken verbraucht 469 000 t. Die Eisenerzgruben lieferten 12 769 t oberschlesische Brauneisenerze und 5837 t ungarische Spate. In der Koksanstalt Hubertushütte wurden 70 680 t Koks, 7323 t Zinder, 4732 t Teer, 27 107 t Ammoniakwasser und

312 t schwefelsaures Ammoniak gewonnen. An Roheisen wurden mit zwei Hochöfen 70030 (59336) t erblasen. Das Stahlwerk und die Stahlgießerei erzeugten 43501 t Flußeisenblöcke und 884 t Stahlgußartikel. Die Eisengießerei, Werkstatt und Kesselschmiede stellten 2928 t Gußwaren und 1930 t Kessel- und Konstruktionsarbeiten her. Das Puddel- und Walzwerk Marthahütte lieferte nur 52132 t Form- und Handelseisen gegen 57078 t im Vorjahre, d. h. 8,7 % weniger. Um die Walzwerke einigermaßen ausreichend zu beschäftigen, wurden außerdem 15093 t Halbfabrikate für den Verkauf fertiggestellt. Auf den Ziegeleien der Gesellschaft wurden 16101000 Ziegelsteine gebrannt und in den Kalksteinbrüchen 352 t Kalksteine als Zuschlag für die Hochöfen gewonnen. Die Anzahl der sämtlichen Beamten und Arbeiter stieg im Berichtsjahre von 10733 auf 10777. Der Grundbesitz vermehrte sich um 93,61 ha mit einigen Wohngebäuden. — Die Bilanz weist einen Bruttogewinn von 4691811,01 *M* und, nach Abzug der Generalverwaltungskosten, Zinsen und Abschreibungen, einen Reinerlös von 2550627,25 *M* nach. Von diesem Betrage, der sich durch den Gewinnvortrag aus 1904/05 noch um 94539,26 *M* erhöht, sollen 2420000 *M* (= 11 %) des Aktienkapitals) als Dividende ausgeschüttet, 60000 *M* für Arbeiter-Wohlfahrts- und ähnliche Zwecke bereitgestellt, 40000 *M* zur Erhöhung des Berufsgenossenschaftsfonds verwendet und 50000 *M* dem Pensions- und Unterstützungsfonds für Unterbeamte überwiesen werden. Die verbleibenden 75166,51 *M* wären alsdann auf neue Rechnung vorzutragen. Die Generalversammlung wird außerdem darüber zu beschließen haben, ob das Aktienkapital zur Vergrößerung des Grundbesitzes und zum Erwerbe der Mehrheit der Aktien der Preußengrube um den Nennwert von 8000000 *M* erhöht werden soll.

Société Anonyme des Aciéries, Hauts-Fourneaux et Forges de Trignac (Frankreich).

Die Einnahmen des Geschäftsjahres 1905 einschließlich aller Zinsen und Eingänge auf Grund alter Außenstände betrugen 442964 Fr. gegen 99891 Fr. im Jahre 1904. Anderseits beliefen sich die gesamten Ausgaben, die im Vorjahre eine Höhe von 737876 Fr. erreicht hatten, auf nur 499822 Fr., so daß sich ein Betriebsverlust von 56858 Fr. ergibt. Dieser Fehlbetrag wird ebenso wie die Unterbilanz des Jahres 1904 (543291 Fr.) aus der Rücklage gedeckt, die sich hierdurch auf 1833672 Fr. ermäßigt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

In einer am 6. Juni stattgehabten Sitzung wurde das Programm für die gemeinsamen Veranstaltungen festgesetzt:

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte der Firma Fried. Krupp in Rheinhausen. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Am Abend: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf.

15. August:
   1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.
   2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:
      a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
      b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
      c) Gutehoffnungshütte.
   3. Abends Festessen in der Tonhalle.

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf.

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8[30] Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Der Empfangsausschuß besteht aus folgenden Herren: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Geheimrat Borchers-Aachen, Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar b. Ruhrort; Direktor Fr. Kintzlé, Rothe Erde bei Aachen; Direktor von Kräwel in Meiderich; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim an der Ruhr; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

Das „Iron and Steel Institute" hat den Professor Josef von Ehrenwerth der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben zu seinem Ehrenmitgliede erwählt.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Unsolved Problems in Metallurgy. By Robert Abbot Hadfield*, M. Inst. C. E.

Kinder*, H.: *Fehlerquellen bei der titrimetrischen Bestimmung des Eisens mit Permanganat* (Sonderabdruck).

Ljungberg*, E. J.: *Det produktiva arbetet i vart lands hushallning.*

Mon Voyage aux États-Unis d'Amérique. Aperçu des Causes du Développement industriel et commerciel de ce Pays. Par J. Obozinski. [Société* Belge des Ingénieurs et des Industriels.]

Schreiber*, Hans, Direktor: *Ueber Torfverkokung mit Gewinnung von Nebenprodukten* (Sonderabdruck).

Stassano,* Ernst, Artillerie-Major: *Ueber die gegenwärtige Lage und Zukunft des thermo-elektrischen Hüttenwesens im allgemeinen und der thermo-elektrischen Eisenindustrie im besonderen.*

Statsprøveanstalten* (Kopenhagen): *Undersoegelser over Linolie og Rustbeskyttelsesmidler.* Udgivet paa Foranstaltning af Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet.

Der Verein deutscher Ingenieure 1856 — 1906.* Ein geschichtlicher Rückblick. Zur Feier des 50 jährigen Bestehens.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen. Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst.*

Kgl. Bayer. Techn. Hochschule* zu München:
a) *Bericht für das Studienjahr 1904 — 1905.*
b) *Programm für das Studienjahr 1905 — 1906.*

Kgl. Preuß. Maschinenbau- und Hüttenschule* in Duisburg: *Jahresbericht und Programm für das Schuljahr 1905.*

Kgl. Fachschule* für die Eisen- und Stahlindustrie des Siegerlandes zu Siegen: *Programm 1906.* Nebst Beilage: *Die Bedeutung der Cheopspyramide,* von H. Haedicke.

Organisation und Lehrplan der Handelshochschule Berlin. Herausgegeben von den Aeltesten* der Kaufmannschaft.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberbayern [München] 1905.*

Jahresbericht der Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln 1905.*

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft* zu Düsseldorf: *Verwaltungsbericht für das Rechnungsjahr 1905.* Nebst Beiheft: *Zwanzig Jahre sozialer Arbeit.*

Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft* zu Essen: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Nordöstliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Berlin: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Süddeutsche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Mainz: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Biewend, H., Dipl.-Hütteningenieur, Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Werke, Frankfurt a. M., Moselstraße 34 II.
Blezinger, A., Zivilingenieur, Duisburg, Angerstr. 18.
Brinkmann, Carl, Betriebsingenieur, Rheine, Weststraße 9.
v. Cotzhausen, Ingenieur, Westercelle bei Celle, Adelheidsdorferstraße.
Eberhart, Karl, Zentral-Inspektor der ungarischen Werke und Fabriken der priv. Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien, Schellinggasse 5.
Eyermann, Peter, Chiefengineer of Dubois Iron Works, Du Bois, Pa., U. S. A.
Fischer, Rudolf, Oberingenieur, Budapest, Aeußere Waiznerstr. 45—47.
Großberger, Ludwig, Generaldirektor des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen i. L.
Hannen, C., techn. Direktor und Vorstandsmitglied des Berg. Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
Hansen, H., Hütteningenieur, Duisburg, Düsseldorferstraße 442.
Hellmann, A., Ingenieur, Düsseldorf, Königsallee 63.
Hoffmann-Bettendorf, N., Boulevard du Régent 21, Brüssel.
Huth, Arno, Chefingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund, Dresdenerstr. 30.
Kley, H., Dipl.-Ingenieur, Ludwigshafen a. Rh., Wittelsbacherstr. 43 p.
Lindeboom, Alfred J. A., Ingeniéur administrateur délégué adjoint de la Ste. Métallurgique du Périgord, 18 rue de l'Arcade, Paris, VIII.
Markers, Carl, Betriebsdirektor des Lothringer Hütten-Vereins Aumetz-Friede, Kneuttingen i. Lothr.
Meyer, Emil, Ingenieur, Geschäftsführer und Mitinhaber der Maschinenfabrik Emil Meyer & Co., G. m. b. H., Großenbaum.]
Reuss, Hermann, Ingenieur-Konsulent, Technisches Bureau, Mitninski-Quai 7, St. Petersburg.
v. Rieppel, A., Dr.-Ing. h. c., Dr. phil. h. c., Baurat und Fabrikdirektor, Nürnberg.
Rissel, Viktor, Ingenieur, k. k. Gewerbe-Inspektor, Wien III, Baumannstr. 5.
Ritzhaupt, Friedr., techn. Direktor der Deutschen Niles Werkzeugmaschinenfabrik, Berlin-Oberschöneweide, Helmholtzstr. 17.
Traphagen, W., Oberingenieur der Bethlen-Falva-Hütte, Schwientochlowitz O.-S.
Vogel, W., Oberingenieur, Kattowitz O.-S., Mühlstr. 47.
Waskowsky, Eduard, Beratender Ingenieur für Elektrotechnik und Maschinenwesen, Dortmund, Heiligerweg 42 a.
Zumfelde, Ludwig, Ingenieur, Maschinenfabrik J. Banning, Hamm i. W.

Neue Mitglieder.

Gebrandt, Gustav R., Ingenieur der Carnegie Steel Co., 219 Swissvale Ave, Edgewood Park Pa., U. S. A.
Guilleaume, Otto, Fabrikant, Neustadt a. d. Haardt.
Hort, With., Dr. phil., Dipl.-Ing. bei Th. Goldschmidt, chemische Fabrik und Zinnhütte, Essen a. d. Ruhr-Rüttenscheid, Essenerstr. 27.
Karten, Albrecht, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Abteilung Panzerfabrikation, Dillingen a. d. Saar.
Krautheim, G., Fabrikbesitzer, Chemnitz-Altendorf.
Langer, P., Professor, Aachen.
Lindemann, Alfred, Zivilingenieur, Hagen i. Westf., Südstraße.
Scholz, Berthold, Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent im Eisenhüttenwerk Thale, Thale a. Harz.
Schönberger, Fritz, Dipl.-Ing., Oberingenieur der Concordiahütte, vorm. Gebr. Lossen, Akt.-Ges., Bendorf a. Rh.
Schümmer, Jos., Ingenieur im Bessemerstahl- und Blockwalzwerk der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 1.
Siemens, Friedrich, Berlin NW., Mittelstr. 21.



N

Tafel XVII.



Abbildung 14.
Gießerei der H. W. Caldwell & Son Co., Chicago.

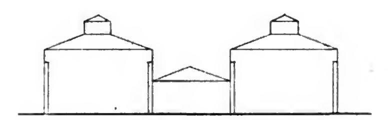
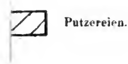


Abbildung 16. Gießerei nach europäischem Stil.



Putzereien.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 15. | 1. August 1906. | 26. Jahrgang.

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.*

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Nachdruck verboten.)

Vor kaum zehn Jahren wurde fast gleichzeitig in England, Deutschland und Belgien mit der Verwirklichung des Gedankens begonnen, die Hochofengase direkt in Gasmaschinen, statt wie bisher unter Dampfkesseln zu verbrennen. Es waren kleine Maschinen, mit welchen die Pioniere dieses Fortschrittes ihre ersten Versuche machten. Nachdem aber diese Versuche zur Zufriedenheit ausgefallen waren, und nachdem sich gezeigt hatte, daß der Heizwert der armen Hochofengase trotz einer vorerst mangelhaften Reinigung mit genügender Sicherheit in Gasmaschinen direkt in Arbeit umgesetzt werden konnte, entstand sehr bald das Verlangen nach Gasmotoren mit ähnlich großen Leistungen, wie sie die Dampfmaschinen im Hüttenbetriebe aufweisen.

Diesen plötzlichen Anforderungen der Hüttenwerke gegenüber befand sich die Gasmaschinenindustrie in nicht geringer Verlegenheit; denn bis dahin war der Gasmotor doch eigentlich nur als eine Kleinmaschine anzusehen, und man glaubte die Grenze des Möglichen bei einer Leistung von 100 bis 150 eff. P.S. in einem Zylinder erreicht zu haben. Jedoch unterschätzten die Gasmotorenfabrikanten die Aussichten nicht, welche das neue Anwendungsgebiet ihren Erzeugnissen bot, und so kam es, daß es in Deutschland zuerst die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Gesellschaft in Dessau wagte, auf Bestellung des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins eine 600 pferdige Zweitaktgasmaschine mit zwei Zylindern — Konstruktion Oechelhäuser-Junkers — auszuführen. Diese Maschine hatte also für die damalige Zeit eine erstaunlich große Leistung. Sie kam im Jahre 1898 in Betrieb und läuft nach einigen Verbesserungen und Veränderungen noch heute zur Zufriedenheit. Ihre Konstrukteure waren es somit, welche in Deutschland den Beweis erbracht haben, daß der Gasmotor auch als Großmaschine für die Verwertung der Hochofengase geeignet ist. Die Erfolge des Hörder Hüttenwerkes im Verein mit der Tatsache, daß die Ausnutzung der Hochofengase in Gasmaschinen viel ungefährlicher ist als ihre Verbrennung unter den Dampfkesseln und dabei eine drei- bis viermal größere Leistung ergibt,* waren dann für andere Werke, voran die Friedenshütte und das Hüttenwerk in Differdingen, der Ansporn, ebenfalls Gasmaschinen in ihren Betrieben einzuführen; in den letzten Jahren folgten diesem Beispiele der Hüttenwerke auch eine Reihe von Kohlenzechen, um die auf ihren Kokereien erzeugten Koksofengase besser zu verwerten.

Wenn auch naturgemäß alle diese ersten Anlagen noch Mängel bezüglich der Konstruktion der großen Motoren und bezüglich einer ge-

* Vortrag, gehalten auf dem Juli-Meeting 1906 des Iron and Steel Institute.

* Siehe hierüber die Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" von Lürmann u. Meyer 1899 Nr. 10 S. 484.

nügenden Reinigung des Gases aufwiesen, so konnte doch aus ihren Betriebsresultaten, insbesondere aus jenen der von Cockerill-Seraing nach Differdingen gelieferten großen Maschinenanlage der Schluß gezogen werden, daß sich der Betrieb eines Hüttenwerkes und zum Teil auch der eines Walzwerkes bei einiger Reserve schon damals ohne große Störungen mit Gasmotoren aufrecht erhalten ließ. Daran zweifelt bei uns heute wohl überhaupt niemand mehr, nachdem in den letzten vier Jahren alle Gasmaschinenfabrikanten ihre Konstruktionen ganz wesentlich verbessert haben, bezw. seitdem neben der Vervollkommnung des Oechelhäuser-Zweitaktmotors der Körtingsche doppeltwirkende Zweitaktmotor und die doppeltwirkenden Viertaktmotoren der Gasmotorenfabrik Deutz, der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg, der Firma Cockerill und anderer entstanden. Es wäre sonst nicht möglich, daß die Verwendung der Hochofengasmaschine in so kurzer Zeit einen solchen Umfang angenommen hätte, wie er heute besteht.

Meine Aufgabe ist es nun, Ihnen als Fortsetzung der von Lürmann, Professor Meyer und mir selbst dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute erstatteten Berichte* einen Überblick zu geben:

1. über den Umfang der Verwendung von Gasmaschinen im Hütten- und Zechenbetriebe in Deutschland,
2. über die Erfahrungsresultate dieser Betriebe einschließlich des Einflusses der Reinigung der Gase,
3. über die heute in Deutschland zur Ausführung kommenden modernen Konstruktionen von Großgasmaschinen

Um möglichst richtige und vollständige Schlußfolgerungen ziehen zu können, habe ich die Hüttenwerke und Zechen, welche Gasmaschinen im Betriebe haben, um Beantwortung einer Reihe von zum Teil etwas weitgehenden Fragen und die Gasmaschinenfabrikanten um Überlassung von Konstruktionszeichnungen gebeten, und ich muß hier dankbar hervorheben, daß ich von allen Hütten und Zechen eine ausführliche und uneingeschränkt offene Beantwortung meiner Fragen zur Verwertung im allgemeinen Interesse und von den Fabriken reichliches Material zur Beurteilung ihrer Konstruktionen erhalten habe.

Durch Vermittlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute habe ich im Februar dieses Jahres folgenden Fragebogen an die deutschen Hüttenwerke gerichtet:

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 6 S. 247; 1899 Nr. 10 S. 473, Nr. 11 S. 517; 1901 Nr. 9 S. 433, Nr. 10 S. 489; 1902 Nr. 21 S. 1157, Nr. 24 S. 1352; 1905 Nr. 2 S. 67, Nr. 3 S. 132.

1. Wieviel Gasmaschinen haben Sie im Betrieb, Montage oder Bestellung? System? Größe? Betriebszweck?
2. Wieviel Pferdestärken sind hiervon im Dauerbetrieb und wieviel stehen in Reserve? letztere vielleicht auch durch Dampfmaschinen?
3. Durch welches Gas werden die Maschinen betrieben? Hochofengas? Koksofengas? Mischung beider?
4. Ist als Reserve eine Generatorgasanlage vorhanden?
5. Auf welche Weise erfolgt die Reinigung und Kühlung des Gases?
6. Welchen Kraft- und Wasserverbrauch verursacht die Reinigung des für die Maschine verwendeten Gases?
7. In welchem Verhältnisse steht dieser Kraftbedarf zu der durch die gereinigten Gase erzielten Leistung?
8. Wie hoch stellen sich die Reinigungskosten pro cbm Gas?
9. Welche Einrichtungen sind getroffen, um das Gas nach der Reinigung zu trocknen?
10. Welchen Staubgehalt hat das Gas vor der Reinigung? nach der Reinigung?
11. Sind in der Gasleitung zu den Maschinen Druckregler vorgesehen, und zwar für jede Maschine oder nur für die ganze Anlage? oder ist beides vorhanden?
12. Wie groß ist der Inhalt der Druckregler in cbm?
13. Wie hoch ist der Druck des Gases vor den Maschinen, und in welchen Grenzen schwankt derselbe?
14. Mit welcher Temperatur und mit welchem Wassergehalt in g pro cbm kommt das Gas vor den Maschinen an?
15. In welchen Zeitabständen erfolgt eine gründliche innere Reinigung der ganzen Maschine und welche Zeit nimmt diese Reinigung in Anspruch?
16. Welche Teile bedürfen in erster Linie und des öfteren der Reinigung und welche Zeit nimmt die Reinigung dieser Teile in Anspruch?
17. Kommen Betriebsstörungen vor und wodurch werden diese verursacht? Federbrüche? Hängenbleiben der Ventile? Nichtanspringen der Maschine? Versagen der Zündung?
18. Sind schon wichtige Teile der Maschine defekt geworden und in welcher Zeit seit der ersten Inbetriebsetzung der Maschine? Vermutliche Ursache? a) Zylinder? b) Zylinderdeckel? c) Kolben? d) Ventilgehäuse? e) Kolbenstangen?
19. Wie groß ist der Kühlwasserverbrauch pro P.S. und Stunde: für die Zylinder? für die Kolben und Stangen?
20. Welchen Druck hat das Wasser für die Kolbenkühlung?
21. Wie groß ist der Zusatz an frischem Oel pro eff. P. S. und Stunde: a) Zylinderöl? b) Maschinenöl?
22. Wurde der Gasverbrauch der Maschine ermittelt und wie groß ergab sich derselbe? Auf welche Weise wurde der Gasverbrauch bestimmt?
23. Welche Größe der Einheiten sind nach Ihrer Ansicht für Gebläseantrieb und für Dynamobetrieb am zweckmäßigsten?
24. Lassen sich etwa in Ihrem Betriebe durch Gasmaschinen angetriebene Drehstromdynamos ohne Schwierigkeit parallel schalten?

Einen ähnlichen Fragebogen, der nur den besonderen Verhältnissen der Zechen Rechnung trägt, habe ich auch an diese versandt.

I. Umfang der Verwendung von Gasmaschinen im Hütten- und Zechenbetrieb in Deutschland.

Die Beantwortung der Fragebogen erfolgte Anfang März dieses Jahres. Es geht daraus hervor, daß von 49 gefragten deutschen Hüttenwerken 32 Werke Gasmaschinen bereits im Betriebe und 9 Werke solche erst in Bestellung gegeben hatten.*

Im Betriebe waren:

	203 Maschinen mit einer Leistung von ca.	184 000 eff. P. S.
in Montage u. Bestellung	146 Maschinen mit einer Leistung von ca.	201 000 „
zusammen	349 Maschinen mit einer Gesamtleistung von ca.	385 000 eff. P. S.

Unter diesen Maschinen sind:

64 Maschinen mit einer Leistung von ca.	34 000 eff. P. S.
ältere einfachwirkende Viertaktmotoren,	
88 Maschinen mit einer Leistung von ca.	91 000 „
Zweitaktmotoren, und	
197 Maschinen mit einer Leistung von ca.	260 000 „
doppeltwirkende Viertaktmotoren.	

Für Gebläseantrieb arbeiten:

15 ältere einfachwirkende Viertaktmaschinen . mit ca.	8 200 eff. P. S.
44 Zweitaktmaschinen „ „	50 100 „
77 doppeltwirkende Viertaktmaschinen . . mit ca.	103 000 „
zus. 136 Maschinen . . . mit ca.	161 300 eff. P. S.

* Nach einer neueren Rundfrage wurden durch deutsche Hüttenwerke und Zechen bei deutschen Gasmaschinenfabriken vom 1. März bis 1. Juli d. J. bestellt:

7 Zweitaktmaschinen mit einer Leistung . . . . von ca.	7 800 eff. P. S.
24 doppeltwirkende Viertaktmaschinen m. einer Leistung von ca.	28 350 „
zus. 31 Maschinen mit einer Gesamtleistung . . . . von ca.	36 150 eff. P. S.

Von diesen Maschinen arbeiten für Gebläseantrieb:

7 Zweitaktmaschinen mit ca.	7 800 eff. P. S.
7 doppeltwirkende Viertaktmaschinen . . . . mit ca.	9 400 „
zus. 14 Maschinen . . . . mit ca.	17 200 eff. P. S.

Für Dynamobetrieb arbeiten:

0 Zweitaktmaschinen mit ca.	— eff. P. S.
17 doppeltwirkende Viertaktmaschinen . . . . mit ca.	18 950 „
zus. 17 Maschinen . . . . . mit ca.	18 950 eff. P. S.

Für Walzwerksbetrieb arbeiten:

0 Maschinen . . . . . mit ca.	— eff. P. S.

Für andere Zwecke arbeiten:

0 Maschinen . . . . . mit ca.	— eff. P. S.

Für Dynamobetrieb arbeiten:

48 ältere einfachwirkende Viertaktmaschinen . mit ca.	25 600 eff. P. S.
41 Zweitaktmaschinen „ „	35 700 „
110 doppeltwirkende Viertaktmaschinen . . mit ca.	144 800 „
zus. 199 Maschinen . . . mit ca.	206 100 eff. P. S.

Für Walzwerkantrieb arbeiten:

— ältere einfachwirkende Viertaktmaschinen . mit ca.	— eff. P. S.
3 Zweitaktmaschinen „ „	5 200 „
7 doppeltwirkende Viertaktmaschinen . . mit ca.	10 900 „
zus. 10 Maschinen . . . mit ca.	16 100 eff. P. S.

Für andere Zwecke:

4 Maschinen . . . mit ca.	1 500 eff. P. S.

Die größte vorkommende Gesamtleistung der Gasmaschinen eines Hüttenwerkes beträgt ca. 35 000 eff. P. S., 16 Hüttenwerke haben mehr als 10 000 eff. P. S., 27 mehr als 5000 eff. P. S. im Betriebe. Auf den meisten Hüttenwerken sind sämtliche Gasmaschinen ohne Reserve im Dauerbetrieb, auf einigen hat man bis zu 40 % Reserve in Gasmaschinen und ebenfalls nur auf einigen eine ähnlich große Reserve in älteren Dampfmaschinen oder in Dampfturbinen. Fast alle Maschinen auf den Hüttenwerken sind natürlich durch Hochofengas betrieben, 2 Anlagen benutzen nur Koksofengas, 3 Hochofengas und Koksofengas getrennt, und 1 Anlage mischt beide Gase. Ferner betreibt auch die Mansfelder Gewerkschaft Gasmaschinen durch die Gichtgase ihrer Oefen für Kupfergewinnung. Generatoren zur Erzeugung von Koksgeneratorgas stehen auf sieben Hüttenwerken in Reserve. Sie können in der Hauptsache nur dazu dienen, im Falle eines Streikes den notwendigsten Betrieb aufrecht zu erhalten.

Der Umfang des Gasmaschinenbetriebes auf den Zechen ist bedeutend geringer. Das ist erklärlich, weil die Abhitze der älteren Koksöfen ja nur unter Dampfkesseln ausgenutzt werden kann, weil also für diese älteren Anlagen somit Dampfkessel im Zechenbetrieb unvermeidlich sind. Für den Gasmaschinenbetrieb kann hier nur der in den Koksöfen gegenüber ihrem eigenen Bedarf erzeugte Ueberschuß an Gas in Frage kommen, so daß stets Dampfmaschinen- und Gasmaschinenbetrieb zugleich vorhanden sein werden und zwar in einem Verhältnisse, das mehr zugunsten des Dampfmaschinenbetriebes sein wird, als dies auf den Hüttenwerken der Fall ist. Dazu kommt noch, daß die Gasproduktion der Koksöfen viel unregelmäßiger ist, als jene der Hochöfen.

Bei neueren (Regenerativ-) Koksöfen wird die Abhitze zur Eigen-Vorwärmung benutzt, wodurch an Gas gespart wird und ein größerer Gasüberschuß zum Betriebe von Gasmotoren zur Verfügung steht. Die unregelmäßige Gasentwicklung wird aber auch hier den Motorbetrieb

erst zweckmäßig bezw. störungslos erscheinen lassen, wenn mehr als etwa 60 Koksöfen im Betrieb sind. Außer den überschüssigen Koksofengasen wird für den Motorbetrieb auf den Zechen demnächst vielleicht auch das Generatorgas verwendet, welches in einem dem Berg- rat Jahns patentierten Ringgenerator* erzeugt wird, dessen Hauptzweck die Ausnutzung der Klaubeberge und die Herstellung eines möglichst teerfreien Gases ist. Das letztere eignet sich natürlich ebenfalls zum Betriebe von Gasmaschinen, was auch durch die Gasmaschinenanlage auf Grube von der Heydt erwiesen ist. Den gleichen Zweck verfolgen der Turksche Generator u. a., jedoch ist diese Verwertung von Klaubebergen und von minderwertiger Kohle durch Generatoren meines Wissens erst in der Einführung begriffen, so daß wir es bei den Gasmaschinen im Zechenbetrieb bisher fast nur mit Motoren für Koksofengas zu tun haben.

Soweit ich in Erfahrung bringen konnte, hatten Anfang März dieses Jahres 16 Zechen 35 Gasmaschinen im Betrieb oder in Montage und Bestellung. Die Leistung aller dieser Maschinen beträgt zusammen 30 300 eff. P. S.; davon waren schon im Betrieb 24 Maschinen mit 15 600 eff. P. S. und zwar fast ausnahmslos für die Erzeugung von Elektrizität.

Da die Einführung der Großgasmaschine auf den Zechen erst später als auf den Hüttenwerken begonnen hat — ich sehe hier von den kleineren Motoren ab, die auch schon früher bei den Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte der Koksofengase verwendet wurden — so finden wir keine älteren, sondern nur moderne Konstruktionen.

II. Betriebserfahrungen.

Durch die bisherigen Erfahrungen hat sich herausgestellt, daß eine gute Reinigung und Trocknung des Gases unzweifelhaft der Hauptfaktor für einen ungestörten Dauerbetrieb der Gasmaschinen ist. Die deutschen Gasmaschinen-Konstrukteure haben eine ausreichende Reinigung des Gases von Anfang an als Bedingung aufgestellt, während im Gegensatz dazu die Firma Cockerill eine Reinigung des Gases für nicht nötig erklärte. Tatsächlich waren Cockerill-Maschinen an manchen Stellen auch ohne jegliche Reinigung zur Zufriedenheit im Betrieb, während sich an anderen Orten der Mangel der Reinigung bei denselben Maschinen sehr unangenehm bemerkbar machte, einmal durch außergewöhnliche Abnutzung der Zylinderlaufflächen und dann durch zeitweiliges Auftreten von Frühzündungen infolge Ansetzens einer Kruste vor allem am Kolbenboden, wobei diese Krustenbildung durch eine vielleicht zu reichliche Schmierung der Zylinder begünstigt wurde. Wenn die gleichen Maschinen auf einem Werke ohne Reinigung des Gases befriedigten, auf einem andern Werke aber nicht, so beweist dies nur, daß das Gas ohne Reinigung auf verschiedenen Werken einen verschiedenen Staubgehalt haben wird, vielleicht schon an der Gicht und weiter durch die von der Anlage der Gasleitung abhängige Selbstreinigung, und daß derselbe Staubgehalt nicht überall dieselbe Wirkung hat, sofern er sich z. B. auf manchen Werken aus weichen Bestandteilen zusammensetzen kann, die eine außergewöhnliche Abnutzung der Laufflächen nicht so bald verursachen.

Die Konstruktion der älteren Cockerill-Maschinen war hinsichtlich der Einlaßsteuerung zudem wohl nicht sehr empfindlich gegen den Staubgehalt des Gases, da bei den meist ausgeführten Einheiten von 600 eff. P. S. in einem einfachwirkenden Zylinder die Querschnitte für den Gaszutritt vor dem Ventil und dieses selbst schon ziemlich groß ausfielen und gegen Staub empfindliche Organe bei der damals angewandten Aussetzer-Regulierung nicht vorhanden waren. Die Steuerungsorgane für Regulierung und Gemengebildung der neueren Konstruktionen, an welche bezüglich geringer Geschwindigkeitsschwankungen höhere Anforderungen gestellt werden, sind gegen Staubansätze viel empfindlicher, weil man diese Organe nur mit möglichst schwachen Federn kombiniert, um Regulierwiderstand und Rückdruck auf den Regulator so niedrig wie möglich zu halten. Die Kraft dieser Federn reicht dann bei einem gewissen Staubansatz z. B. an den Spindeln oder den Regulierschiebern nicht mehr aus, um diese Organe überhaupt oder um sie rechtzeitig zu bewegen, und damit ist eine Betriebsstörung vorhanden. Dasselbe ist der Fall, wenn sich Staub an Klappen oder Schiebern absetzt, die durch die Verstellkraft des Regulators je nach der Belastung der Maschine eingestellt werden sollen. Auch von Hand zu bedienende Ventile und Drosselklappen in der Gaszuleitung vor der Maschine sind gegen Staub sehr empfindliche Organe, da sich an ihnen der Staub mit Vorliebe ansetzt, und dieselben dadurch schwer beweglich und die Querschnitte an den betreffenden Stellen zeitweise unzulässig verengt werden, so daß die Maschinen für ihre Normalleistung nicht mehr genügend Gas erhalten.

Bei all diesen Erscheinungen spielt neben dem Staubgehalt eine unangenehme Rolle auch der Wassergehalt des Gases beim Eintritt in die Maschine. Es läßt sich einsehen, daß nasser Staub leichter an Widerstands- und anderen Berührungsflächen haftet, als trockener Staub, der vielleicht zum größten Teil ohne sich

* Siehe „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1904 S. 811.

niederzuschlagen durch die Maschine geführt wird. Recht störend wird aber ein nasses, staubhaltiges Gas dann, wenn die Maschine nicht ununterbrochen im Betriebe ist und z. B. während des Sonntages stillsteht. Dann kann es vorkommen, daß der Ansatz von nassem Staub, der im Dauerbetrieb der Bewegung der Steuerungsorgane keinen zu großen Widerstand bietet, während des Stillstandes zu einer harten Kruste trocknet, die das Festsitzen der betreffenden Organe hervorruft und damit das nächste Anlaufen der Maschine unmöglich macht.

Die hier beschriebenen Erscheinungen sind als Folgen eines ungenügend gereinigten oder ungenügend getrockneten Gases zusammen mit dem dadurch bedingten größeren Oelverbrauch und der daraus folgenden größeren inneren Verschmutzung des Motors tatsächlich die Ursachen der meisten Betriebsstörungen. Deshalb ist auch bei allen Neuanlagen der größte Wert auf eine gute Reinigung des Gases gelegt.

Die Reinigung der Hochofengase war schon vor Einführung der Gichtgasmotoren bei Verwendung des Gases zur Winderhitzung und zur Kesselfeuerung für notwendig und vorteilhaft erachtet worden, da der Staubgehalt den Wirkungsgrad der Verbrennung und der Wärmeübertragung herabdrückte und häufigere Reinigung der Winderhitzer nötig machte; allerdings geht die Reinigung zu diesem Zwecke nicht so weit, wie zum Betriebe von Motoren. Man unterwirft daher meist das gesamte von den Hochöfen kommende Gas einer Reinigung bis zu einem gewissen erfahrungsmäßig zu ermittelnden Grade, während das zum Motorenbetrieb bestimmte Gas noch eine weitergehende Reinigung erfährt.

Als normaler Typus einer Reinigungsanlage für Hochofengas kann folgender gelten: Die Gase werden nach Verlassen der Hochöfen durch eine Reihe von sogenannten Trockenreinigern geführt, strömen hierauf durch lange Rohrleitungen in Kühler oder Skrubber und von diesen in die eigentlichen (mechanisch bewegten) Reiniger, sogenannte Zentrifugalreiniger (Theisen-Apparate oder Ventilatoren mit Wassereinspritzung). Nach Verlassen dieser Apparate soll die Reinigung beendet sein, so daß vor dem Eintritt in die Maschine nur noch eine Trocknung der Gase in Filtern oder weiten Gefäßen (auch Gasometern) zu erfolgen hat. Bei einigen Anlagen kommt es allerdings vor, daß durch die Trocknung bezw. durch eine lange Leitung bis zu den Maschinen sich noch eine weitere nennenswerte Selbstreinigung von Staub vollzieht.

Ueber die Konstruktion und Wirkungsweise der einzelnen Apparate sei folgendes bemerkt: Die Trockenreiniger bestehen meist aus einer Verbindung von zylindrischen Gefäßen, in welchen das Gas in rascher Bewegung abwärts, in langsamer Bewegung aufwärts geführt wird. Während dieser Bewegung, besonders bei der Umkehr des Gasstromes, scheiden sich schon die gröbsten Staubteile aus. Die anschließende Rohrleitung soll möglichst lang, möglichst weit und mit möglichst vielen plötzlichen Richtungswechseln angeordnet sein, damit sich eine weitere Selbstreinigung des Gases von gröberen Staubteilen vollzieht. Die darauffolgenden Kühler oder Skrubber sind Gefäße, in welchen sich das Gas von unten nach oben, das Wasser von oben nach unten im Gegenstrom bewegt. Das Wasser soll in fein verteilter Form als Wassernebel den Staub an sich reißen, dadurch das Gewicht des (nassen) Staubes vergrößern und so denselben veranlassen, sich niederzuschlagen. Zugleich findet in den Skrubbern eine Kühlung des Gases statt, durch welche der in dem Gase enthaltene Wasserdampf zum Teil kondensiert wird und sich, Staub mitführend, niederschlägt. Die Gefäße haben entweder keine Einlagen — dann wird das Wasser mittels Streudüsen fein verteilt zugeführt — oder sie erhalten Einlagen verschiedener Form: Siebe, Drahtgeflechte, auch Koks- oder Holzeinlagen, wie z. B. im Zschocke-Skrubber (Abb. 1). Diese Einlagen sollen die Fallgeschwindigkeit des Wassers verringern, durch ihre besondere Form das Wassers fein verteilen und hierdurch, sowie durch ihre große Oberfläche gute Kühlwirkung erzielen. Der niedergeschlagene Staub wird im unteren Teile des Gefäßes, welches als Wasserschüssel ausgebildet ist, abgeführt.

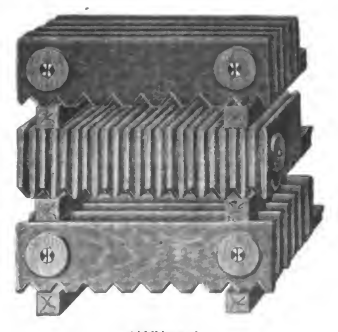


Abbildung 1.
Horde des Skrubbers Patent Zschocke.

In den Zentrifugalreinigern geschieht die weitere Abscheidung des Staubes durch die Wirkung der Zentrifugalkraft auf den befeuch-

teten Staub. Erst durch die Anwendung dieser Apparate wurde es möglich, eine befriedigende Reinigung der Gichtgase zu erreichen. Der erste Zentrifugalreiniger in Deutschland war der dem Zivilingenieur Theisen in München patentierte Theisen-Apparat. Durch Zufall wurde dann später in Düdelingen gefunden, daß sich ein gewöhnlicher Ventilator ebenfalls sehr gut zur Gasreinigung eignet, wenn in denselben Wasser eingespritzt wird.*

Der Theisen-Apparat (Abb. 2 bis 5) besteht im wesentlichen aus folgenden Teilen:** 1. dem Saugraumgehäuse A, 2. dem Druckraumgehäuse B, 3. dem mittleren Gehäuse C, 4. der Trommel mit Welle und Lager D und 5. dem Netz E.

Durch die Stutzen F (Abb. 4) tritt tangential zum mittleren Gehäusemantel C Wasser in den Apparat ein und verläßt denselben durch das Tauchrohr G. Die Wirkungsweise des Apparates wird wie folgt angegeben: Nachdem das Gas vorgekühlt und mit Wasserdampf bereichert ist, wird es von den Flügeln h angesaugt und im Saugraumgehäuse der grobe Staub ausgeschieden. Hierauf wird das Gas durch die Wirkung der an beiden Enden der Trommel D befindlichen Ventilatoren durch den Raum zwischen Trommelwand und Gehäuse durchgezogen. Wie aus Abb. 2 bis 5 ersichtlich, ist der äußere Umfang

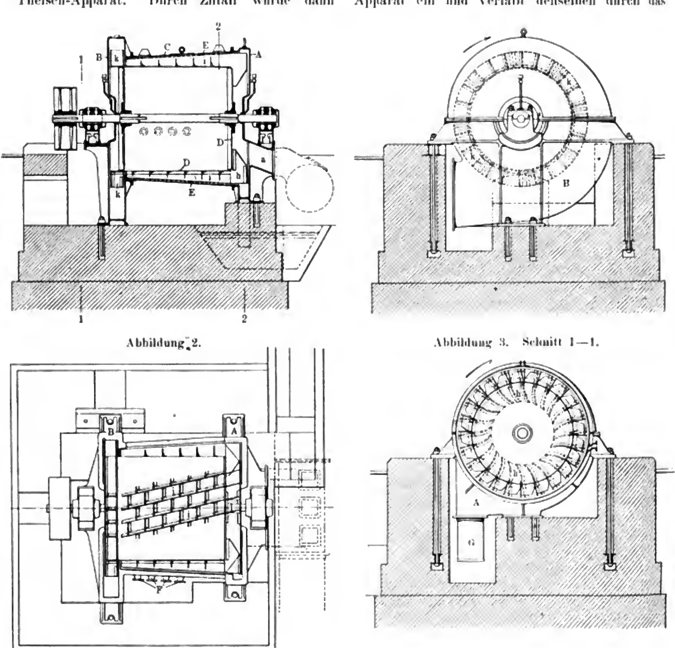


Abbildung 2. Abbildung 3. Schnitt 1—1.

Abbildung 4. Abbildung 5. Schnitt 2—2.

Abbildung 2 bis 5. Theisenwascher.

Ausgeführt von der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

* Siehe „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 9 S. 447.

** Ich folge hier einer Beschreibung der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., welche den Apparat ausführt. Von ihr stammt auch die Zeichnung desselben.

der Trommel mit einer großen Anzahl von spiralförmig d. h. schräg gestellten Flügeln l (Abb. 2) besetzt, so daß das Gas gleichfalls einen langen spiralförmigen Weg macht. Hierbei findet unter gleichzeitiger Wasserzuführung durch die Stutzen F eine hochgradige Reinigung der Gase und gleichzeitige Kondensation des enthaltenen Wasserdampfes statt. Der Staub wird in das auf der inneren Mantelfläche fest aufliegende grobe Netz E, dessen Maschen gleichfalls spiralartig am Gehäuse liegen, geschleudert. Durch die Zentrifugalkraft wird das tangential eintretende Wasser gleichmäßig auf das am Gehäusemantel liegende Netz verteilt, was eine Inkrustation oder Verstopfung durch ausgeschiedenen Staub verhindern soll. Außerdem wird durch die Drähte des Gewebes die Oberfläche des Wassermantels gekräuselt d. h. vergrößert und infolgedessen eine Abkühlung und Kondensation begünstigt. Etwa im Gase enthaltene Kohlensäure oder schweflige Gase usw. werden ebenfalls bei dem Waschprozeß absorbiert.

Das gereinigte Gas gelangt in das Druckraumgehäuse B, in dem das mitgeführte Wasser durch die Flügel k ausgeschleudert und das Gas mit 50 bis 100 mm Wassersäule Druck zu den Maschinen gedrückt wird. Der Wascher reinigt von 3 bis 4 g Staub pro cbm Gas auf 0,02 bis 0,03 g bei einem Wasserverbrauch von 0,8 bis 1,5 Liter pro cbm. Der Antrieb dieser Wascher erfolgt meistens direkt durch Elektromotor, bei den kleineren durch Riementrieb, bei einer Tourenzahl von 300 bis 450 i. d. Minute. Die gebräuchlichsten Größen des Theisen-Apparates leisten in Abstufungen 6000 bis 33 000 cbm i. d. Stunde, bei einem Kraftverbrauch von 50 bis 150 eff. P. S.

Theisen selbst schreibt dem sich in dem Hochofengas schon befindlichen oder bei der Berührung mit dem eingespritzten Wasser entstehenden Dampf eine gute Wirkung während der Reinigung in seinem Wascher zu und empfiehlt daher, seinen Apparat nicht erst nach den Skrubbern, sondern ohne solche unter Vorschaltung einfacher Gasvorbenetzer gleich hinter den Trockenreinigern aufzustellen, um die Gase beim Eintritt in den Apparat möglichst heiß zu erhalten. Dagegen hält es Professor Osann, welcher in „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 3 S. 153 eine weitergehende Theorie der Gichtgasreinigung hauptsächlich in bezug auf die Wirkung kühlender Flächen für den Wasserdampf- und Staubniederschlag aufstellt, für richtiger, die Gase vorgereinigt und vorgekühlt dem Theisen-Wascher zuzuführen, so daß dieser nur die sonst schwer zu entfernenden feineren Staubteile abzuscheiden hat. Er hofft von dieser Anordnung Ersparung an Kraft.

Die zur Gasreinigung verwendeten Ventilatoren, wie sie z. B. von R. W. Dinnendahl A.-G. in Steele vielfach ausgeführt wurden (Abb. 6), unterscheiden sich von den gewöhnlichen zur Fortbewegung von Luft oder Gas benutzten nur durch die meist kräftigere Konstruktion der Flügel und Lager, in Rücksicht auf die Wassereinspritzung und die höhere Temperatur des Gases. Sie sind in der Saugöffnung mit einer Wasserzuführung und einer Einrichtung (z. B. nach Art eines Desintegrators) versehen, um das Wasser nach dem Eintritt zu zerstäuben, so daß das zerstäubte Wasser einen Schleier bildet, durch welchen das angesaugte Gas passieren muß. Die Abscheidung der vereinigten Staub- und Wasserteilchen geschieht durch die Zentrifugalkraft, durch welche diese Teilchen an den inneren Umfang des Ventilatorgehäuses geworfen werden. Das Gehäuse des Ventilators mündet in seinem unteren Teile in horizontaler Richtung in einen Kasten A, aus welchem der abgeschiedene

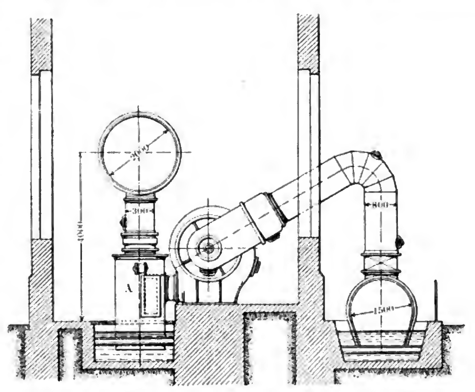


Abbildung 6. Disposition eines Ventilators von R. W. Dinnendahl, Akt.-Ges. in Steele.

Schlamm unten abfließt, während das gereinigte Gas nach oben entweichen kann. Der Reinigungsvorgang in den Ventilatoren ist also ein ganz ähnlicher, wie im Theisen-Apparat, nur ist bei den ersteren nicht im gleichen Maße ein langer Gas- und Wasserweg zur gegenseitigen Einwirkung vorhanden.

Die gebräuchlichen Größen der Gasreinigungs-Ventilatoren leisten nach Angabe von Dinnendahl in Abstufungen 15 000 bis 70 000 cbm Gas i. d. Stunde, bei einem Kraftverbrauch von 40 bis 110 P. S. Die Umfangsgeschwindigkeit der Flügelräder beträgt bis zu 56 m bei einem Durchmesser von 1,1 bis 1,75 m. Für 1 cbm Gas werden $1^1/_2$ bis 2 Liter Wasser verbraucht und das Gas wird z. B. von 3 g auf 0,2 g Staubgehalt in 1 cbm gebracht; im allgemeinen auf $^1/_{10}$ des Staubgehaltes vor der Reinigung.

Hat man zwei oder mehr Ventilatoren zur Reinigung größerer Gasmengen parallel zu schalten, so ist es oft nicht leicht, dieselben für annähernd gleiche Leistung bezüglich des Durchganges und bezüglich der Reinigung in Betrieb zu halten. Deshalb ist zu empfehlen, auch hinter den Ventilatoren noch Regulierschieber einzubauen, vor allem aber die Leitungen direkt vor und nach den Abzweigungen zu den Ventilatoren sehr weit, also gleichsam als Windkessel anzulegen. Zur sicheren Vermeidung des hier angedeuteten, manchmal sehr unangenehm empfundenen Uebelstandes wüßte ich nur einen Vorschlag, nämlich gleiche Ventilatoren mit gleichen Tourenzahlen durch gleiche Elektromotoren so anzutreiben, daß ihre Achsen im Betriebe durch eine Friktionskuppelung verbunden werden können, daß sie also gleiche Druckdifferenzen erzeugen.

Von anderen Reinigungsapparaten, die noch im Gebrauch sind, erwähne ich nur den Bian-Kühler (siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 27). Derselbe besteht aus einer in zylindrischem Gehäuse gelagerten Welle, welche eine größere Anzahl Scheiben aus Drahtgeflecht trägt, die mit ihrer unteren Hälfte in Wasser tauchen, während durch die benetzten oberen Hälften das Gas hindurchgeht.

Die Reinigung des Gases soll in den Zentrifugal-Apparaten bis auf den gewünschten Grad gebracht sein, da nach derselben nur noch eine Trocknung anzustreben ist. Die letztere will man dadurch erreichen, daß man das Gas zwingt, in großen zylindrischen Gefäßen durch eine Reihe von Holzwollschichten zu treten, an welche dasselbe seinen Wassergehalt abgeben soll. Natürlich verursacht der Widerstand dieser Holzwollschichten einen Kraftaufwand und die Auswechslung der nassen Holzwolle neben Wartungskosten die Anlage eines Reservetrockners. Auch weite Gefäße mit Einlagen, wodurch der Gasstrom gezwungen wird, oftmals die Richtung zu ändern, werden zur Abscheidung des Wassers verwendet; ferner begünstigen dieselbe lange Rohrleitungen mit Richtungsänderungen.

Wenn ein größerer Gasometer zwischen Reinigungsanlagen und Maschinen eingeschaltet ist, so wirkt dieser neben seiner Eigenschaft als Druckregler auch vorzüglich als Wasserausscheider und macht die vorherige Trocknung des Gases und den dadurch erforderten Mehraufwand der Reinigungsanlage an Wartung und Kraft überflüssig.

Hierbei sei noch bemerkt, daß es einigen Hüttenwerken nicht gelang, den Wassergehalt des Gases vor den Maschinen auf den Sättigungsgehalt bei der betreffenden Gastemperatur herunterzudrücken. Nachdem in solchen Fällen die Wasserzuführung in den Skrubbern abgestellt war, dieselben also nur als Trockenkühler bezw. Reiniger verwendet wurden, ergab sich zwar ein schlechter gereinigtes, aber trockeneres Gas, welches in den Gasmotoren weniger schädlich wirkte als vorher.

Es erübrigt noch, einiges über die Reinigung des Koksofengases bei Verwendung zum Gasmotorenbetrieb hinzuzufügen. Das zu diesem Zweck zur Verfügung stehende Gas ist durch die Gewinnung der Nebenprodukte schon soweit vorgereinigt, daß meist nur die letzten Teerreste sowie Schwefel nebst Cyan ausgeschieden werden müssen. Die Teerreste werden durch sogenannte Teerscheider entfernt, das sind hohe Eisenblechzylinder mit abwechselnd rechts und links eingebauten Bühnen, so daß das Gas in Schlangenwindungen den Apparat passieren muß, und sich der Teer auf den Bühnen absetzt. Aehnlich wirken andere Apparate, bei welchen das Gas durch Zerlegung in viele Teilströme und darauffolgende plötzliche Richtungswechsel sowie durch Aufprallen auf Blechwände von Teer gereinigt wird (Pelouze-Apparat).

Ferner sind rotierende Reiniger in Anwendung, welche auch zur Abscheidung von Ammoniak, Naphthalin, Cyan und Schwefelwasserstoff dienen und je nach der Form der rotierenden Flächen als Hordenwascher, Bürstenwascher oder Kugelwascher (Patent Zschocke) ausgebildet sind.* Auch der Theisensche Wascher wäre wohl hier verwendbar, ist aber meines Wissens noch nicht in Anwendung. Der Erfinder erhofft von ihm gute Erfolge, besonders hinsichtlich der Teerabscheidung.**

Die Abscheidung des Schwefels und Cyans geschieht nach Baum in Filterapparaten, deren Filtermaterial aus Lamingscher Masse, einem Gemisch von Raseneisenstein oder Quellocker und Sägespänen besteht. Die Masse wird in Schichten von 15 bis 20 cm Höhe auf Blechen, Horden usw. aufgetragen; das Gas durchstreicht

* Näheres siehe Baum: „Glückauf" 1904 Nr. 17 S. 457 u. f.

** Baum: „Glückauf" 1901 S. 461.

2 bis 4 solcher Schichten hintereinander, wobei sich das Eisen der Masse mit dem Schwefel zu Schwefeleisen, mit Cyan zu Eisencyanürcyanid (Berliner Blau) verbindet. Die Masse wird von Zeit zu Zeit aus den Reinigerkästen genommen und an der Luft gelagert, wobei unter dem Einfluß des Sauerstoffes der Luft der Schwefel oxydiert, d. h. die Masse regeneriert und wieder brauchbar gemacht wird. Bei dem Durchgang durch die Filter bleiben nicht nur der Schwefel, sondern auch die feuchten Teernebel, Wasser und Schweröl zurück. Aus diesem Grunde wenden oft auch Anlagen, welche keiner Entfernung des Schwefels bedürfen, Filterapparate an, wobei die Lamingsche Masse durch Sägemehl oder Holzwolle ersetzt wird (Trockenreiniger). Auch kommen Filter mit abwechselnden Lagen von Lamingscher Masse und Sägemehl zur Anwendung. Zur Trocknung des Gases dienen ferner die häufig möglichst nah vor den Maschinen eingeschalteten Gasometer, welche wie bei den Gichtgasen, zugleich den Gasdruck regeln.

Hinsichtlich der Reinigung und ihres Einflusses ergibt sich aus der Beantwortung der Fragebogen noch folgendes: Sämtliche Hüttenwerke haben zur Feinreinigung Zentrifugalapparate in Verwendung, und zwar ungefähr die Hälfte derselben Skrubber oder Bian-Kühler mit Ventilatoren, die übrigen Skrubber mit Theisen-Apparaten, Theisen-Apparate allein oder Ventilatoren allein.

Die Ueberlegenheit des einen oder des andern Apparates oder Verfahrens läßt sich aus den Angaben der Hüttenwerke nicht gut ableiten, da dieselben nicht leicht auf eine Basis zu bringen sind. Es interessieren jedoch vielleicht folgende Ermittlungen: Der Arbeitsaufwand für die Reinigung von 1000 cbm Gas in der Stunde bewegt sich meist in den Grenzen zwischen 6 und 13 eff. P. S. Dementsprechend ist auch der Arbeitsaufwand für die Reinigung 1,8 bis 4 % der Leistung, welche durch die gereinigten Gase erzielt wird. Der Wasserverbrauch für die Reinigung ist sehr verschieden; er beträgt im Mittel 3 bis 8 l f. d. Kubikmeter Gas und ist natürlich sehr von der Temperatur des Wassers abhängig. Im allgemeinen ist der Wasserverbrauch bei Verwendung von Zentrifugalapparaten allein geringer als bei Kombination derselben mit Skrubbern.

Ebenso verschieden ergaben sich auch die Kosten der Reinigung, und zwar einschließlich Verzinsung und Amortisation der Reinigungsanlage zu 0,03 bis 0,06 ₰ f. d. Kubikmeter.

Der Staubgehalt des Gases nach den Trockenreinigern ist im Mittel 4 bis 6 g f. d. Kubikmeter, in einigen Fällen aber nur 1 bis 1,5 g. In den meisten Fällen wird das Gas für den Betrieb der Motoren bis auf einen Staubgehalt von 0,015 bis 0,03 g f. d. Kubikmeter, auf einigen Werken sogar bis auf 0,005 bis 0,004 g f. d. Kubikmeter gereinigt.

Alle diese Angaben über den Staubgehalt sind aber von dem Gesichtspunkt aus zu beurteilen, daß die Bestimmung desselben auf ein und demselben Hüttenwerk, wenn auch nicht absolut, so doch immer verhältnismäßig richtig sein wird, daß aber auch das letztere vielleicht nicht mehr zutreffen wird bei den Untersuchungen verschiedener Hüttenwerke. Es dürfte deshalb von Wichtigkeit sein, ein Verfahren für die Bestimmung des Staubgehaltes und auch des Wassergehaltes auszubilden, das alle Resultate auf einer zum Vergleiche einwandfreien Basis gibt.

Wenn man nun einen Vergleich der Reinigung durch Theisen-Apparate mit jener durch Ventilatoren anstellen wollte, so würde nach den von den Fabrikanten gegebenen Zahlen der Theisen-Apparat im Verhältnis von 140 : 1 reinigen und dabei für 1000 cbm Stundenleistung 5 eff. P. S. und f. d. Kubikmeter 1,15 l mittleren Wasserverbrauch erfordern. Bei einem Ventilator wäre die Reinigung im Mittel 10 : 1, der Kraftbedarf 2,2 P. S. und der Wasserverbrauch 1,75 l. Um dasselbe Reinigungsergebnis wie beim Theisen-Apparat zu erzielen, wären deshalb 2 bis 3 Ventilatoren hintereinander zu schalten, welche dann einen Kraftverbrauch von vielleicht 5 bis 6 P. S. für 1000 cbm Gas in der Stunde und einen Wasserverbrauch von etwa 4 l f. d. Kubikmeter Gas hätten.

Aus den Angaben der Hüttenwerke läßt sich meist nur das Gesamtresultat der Reinigungsanlage übersehen; jedoch ist auch in einigen Fällen das Reinigungsresultat der einzelnen Apparate zu entnehmen, und zwar ergibt sich daraus, daß ein Theisen-Apparat besser reinigt als ein Ventilator, indem bei ersterem das Reinigungsverhältnis zwischen 90 : 1 und 25 : 1 liegt bei einem Kraftverbrauch von etwa 6,5 eff. P. S. für 1000 cbm stündliche Gasmenge, während bei einem Ventilator das Reinigungsverhältnis etwa 12 : 1 bei einem Kraftverbrauch von 2,3 eff. P. S. im Mittel beträgt. Aus zwei hintereinander geschalteten Ventilatoren hat man jedoch Reinigungsverhältnisse von 50 : 1 bis 200 : 1 bei einem Kraftverbrauch von 6,5 bis 10 eff. P. S. für 1000 cbm in der Stunde erreicht. Danach dürfte also bezüglich der Wirkung, des Kraftbedarfs und wohl auch der Anlagekosten ein Theisen-Apparat ungefähr gleichwertig sein mit zwei Ventilatoren, wenn man vom Wasserverbrauch absieht.

Mit Ausnahme eines Werkes besitzen alle Hüttenwerke Vorrichtungen zum Trocknen des Gases, wie sie oben beschrieben sind. Es wird dadurch erreicht, daß in keinem Falle die Gase noch mechanisch mitgerissenes Wasser mit sich führen, daß sie also keinen Wassergehalt haben, der über dem Sättigungsgehalt bei der betreffenden Temperatur des Gases liegt. Die letztere ist meist gleich der Lufttemperatur oder nur

wenige Grade darüber. In einigen Fällen ist der Wassergehalt sogar geringer, als er dem Sättigungsgehalt der Gastemperatur vor der Maschine entspricht, und das ist wohl nur möglich, wenn in der Reinigungsanlage durch sehr kaltes Wasser eine stärkere Kühlung stattfindet, als sie der späteren Temperatur der Gase am Ende der Leitung entspricht. Eine noch weitergehende Kühlung der Gase wäre hinsichtlich der Wasserausscheidung und der Reinigung und damit für einen möglichst ungestörten Dauerbetrieb der Gasmaschinen sicher von großem Nutzen.

Die Angaben, welche ich von den Zechen erhalten habe, sind naturgemäß nicht so ausführlich, wie jene der Hüttenwerke, weil im Zechenbetriebe noch nicht so viele Erfahrungen vorliegen. Von den 15 gefragten Zechenanlagen haben zwei keine besondere Reinigung für das Motorengas — sie begnügen sich also mit der Reinigung der Nebenprodukt-Gewinnungsanlage — vier Zechen haben eine Reinigung für Schwefel und Teer, sechs eine solche nur für Schwefel und drei eine solche nur für Teer. Der Kraftverbrauch der Reinigung beschränkt sich nur auf Ueberwindung des Widerstandes für den Durchgang des Gases durch die Reiniger (dabei im Mittel ca. 1/4 % der erzielten Leistung betragend). Sonstige Betriebskosten entstehen nur durch Ersatz und Auswechslung der Reinigermasse und zwar im Betrage von 0,03 ₰ für das Kubikmeter im Mittel, während die Kosten der Reinigungsanlagen selbst mit dem Schwefelgehalt des Gases sehr zunehmen. Durch die Reiniger sind nur Spuren von Teer zu entfernen, während es meist viel wichtiger ist, den die Zylinder, Kolbenringe, Kolbenstangen und Stopfbüchsen angreifenden Schwefelgehalt zu beseitigen oder zu verringern. In einem Falle wird sogar angegeben, daß die Reinigung den Schwefelgehalt von 5 g bis auf 0,7 g f. d. Kubikmeter Gas reduziert. Der Heizwert des Koksofengases schwankt von 2500 bis 4600 Kalorien f. d. Kubikmeter. Außerordentlich verschieden ist auch der Gasüberschuß für Motorzwecke, denn derselbe wird je nach der Art der Kohle und vor allem des Koksofensystems mit 3 1/4 bis 50 % angegeben.

Aus der Beantwortung meiner Fragen durch die Hüttenwerke möchte ich noch hervorheben, daß ungefähr die Hälfte der Hüttenwerke zwischen der Reinigungsanlage und den Maschinen Gasometer aufgestellt hat, deren Inhalt im Verhältnis zum Gasbedarf der daraus gespeisten Maschinen aber sehr verschieden ist. Ein Hüttenwerk hat vor jeder Maschine kleinere Gasbehälter mit Druckausgleich eingeschaltet.

Vor den Maschinen beträgt der Gasdruck durchschnittlich 50 bis 100 mm, bei manchen Anlagen aber auch bis 200 mm und darüber. Die Schwankungen des Gasdruckes sind natürlich abhängig von der Anzahl der betriebenen Gasmaschinen, von jener der betriebenen Hochöfen und davon, ob diese Hochöfen doppelten Gichtverschluß haben oder nicht. Im allgemeinen dürfte es sich empfehlen, den Gasdruck vor den Maschinen möglichst konstant und nicht viel über dem Atmosphärendruck, also auf etwa 30 bis 60 mm Wassersäule zu halten. Dies läßt sich selbstverständlich nur durch Einschaltung eines Gasometers erreichen, der dann neben seiner Wirkung als vorzüglicher Entwässerungsapparat auch noch den Vorzug besitzt, daß er bei plötzlichen kürzeren Unterbrechungen der Gaszuführung, also vor allem bei geringer Zahl von Hochöfen, einen langsamen Gang oder ein Stehenbleiben der Maschinen verhindert. Lange und weite Gasleitungen wirken, wenn auch nicht so exakt, so doch ebenfalls auf ganz kurze Zeit als Druckausgleich durch ihre Eigenschaft als Vorratsbehälter.

Die Zeitabstände, in welchen eine Reinigung der Maschine oder einzelner ihrer Teile notwendig wird, ist sehr verschieden. Es läßt sich aber aus den Angaben der Hüttenwerke entnehmen, daß bei gut gereinigtem (0,015 bis 0,03 g Staub f. d. cbm) und zugleich gut gekühltem und getrocknetem Gas eine Reinigung der Einlaßorgane bezw. der Teile vor den Zylindern der Maschinen durchschnittlich in Zeitabständen von 2 bis 3 Monaten und eine innere Reinigung in solchen von 6 bis 8 Monaten und darüber vorzunehmen ist. Bei einigen Anlagen, die ganz ausnahmsweise reines Gas haben, sind diese Zeitabstände noch länger, bei anderen zeigt sich aber eine Reinigung der Einlaßsteuerung, der Drosselklappen usw. oft schon in Zeiträumen von 14 Tagen als erforderlich, während man bei nicht zu reichlicher Schmierung selbst bei nicht gut gereinigtem Gase durchschnittlich 2 bis 3 Monate ohne innere Reinigung der Maschine auskommt. Für die Reinigung der Teile vor dem Zylinder werden je nach Größe und Konstruktion der Maschine und Zahl der Reinigungsmannschaft durchschnittlich 6 bis 20 Stunden, für die innere Reinigung durchschnittlich 2 bis 8 Tage angegeben.

Der Kühlwasserverbrauch f. d. Stunde und eff. P. S. beträgt für Zylinder und Kolben zusammen im Durchschnitt 40 bis 50 l, wovon 10 bis 12 l für die Kolben zu rechnen sind, der Oelverbrauch auf den meisten Anlagen 1 bis 1,25 g f. d. Stunde und eff. P. S.

Ueber den Gasverbrauch liegen noch zu wenig Versuche vor, die zu einem Vergleich der verschiedenen Systeme geeignet wären. Ich führe deshalb hierüber nur an, daß nach den Versuchen der Hüttenwerke der Wärmeverbrauch der Maschinen von 2200 bis 3300 Kalorien f. d. Stunde und eff. P. S. schwankt. Die meisten Hüttenwerke sind aber vorerst nicht in der Lage, den Gasverbrauch ihrer Maschinen festzustellen, und

begnügen sich damit, aus einer Untersuchung der Auspuffgase auf die Güte der Verbrennung im Motor zu schließen.

Nach der Beantwortung der Fragebogen durch die Zechen entsprechen die Zeiten für die Reinigung der Koksofen-Gasmaschinen ungefähr jenen bei Hochofen-Gasmaschinen. Zur allgemeinen Beurteilung dieser und anderer Fragen hat man aber im Zechenbetrieb vorläufig noch zu wenig Erfahrungen. Jedenfalls werden die Spuren von Teer, die ja nicht leicht auszuscheiden und die schwer verbrennbar sind, bei Koksofengasmaschinen durchschnittlich eine häufigere innere Reinigung, und zwar vor allem der Kolbenringe und auch der Stopfbüchsen, Schmierlöcher usw., nötig machen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Beiträge zur Aufklärung über das Wesen der Gefügebestandteile Troostit und Sorbit.

Von E. Heyn und O. Bauer.

(Fortsetzung von S. 784.)

In der ganzen Reihe der Gefügebilder der zwischen abgeschrecktem und nicht angelassenem Stahl einerseits und dem geschmiedeten oder geglühten Stahl anderseits liegenden Anlaßproben nimmt wiederum die bei etwa 400° C. angelassene Probe eine Ausnahmestellung ein. Zwischen den Anlaßhitzen von 0 bis 200° C. wird der Martensit zunächst ohne weitere Aetzung immer dunkler gefärbt. Bei etwa 275° C. hat sich aus der so umgewandelten Martensitgrundmasse Troostit als dunkler Körper abgeschieden. Bei 400° Anlaßhitze besteht der Stahl im wesentlichen nur noch aus Troostit, der dem Zwischenkörper Z_{ms} entspricht. Oberhalb 400° C. beginnt sich wieder ein heller Gefügebestandteil dem Troostit zuzugesellen. Bei weiter steigender Anlaßhitze scheidet sich aus der immer heller werdenden Grundmasse stellenweise körniger Perlit aus, der schließlich bei 700° Anlaßhitze die ganze Fläche einnimmt. Unter 400° C. haben wir somit allmählichen Uebergang vom Martensit zum Bestandteil Z_{ms}, und oberhalb 400° C. Uebergang von Z_{ms} zum körnigen Perlit unter allmählich sich steigernder Ausscheidung von Karbid, wie es sich bei den Kohlenstoffbestimmungen gezeigt hat. Der Körper Z_{ms} ist der metastabile Zwischenbestandteil zwischen Martensit und Perlit. Martensit enthält den Kohlenstoff im wesentlichen als C_h (Härtungskohle), die Menge der beim Lösen in verdünnter Schwefelsäure freiwerdenden Kohle C_f ist gering. Dieser Gehalt ist wahrscheinlich schon durch einen geringen Troostitgehalt bedingt. — Der Körper Z_{ms} enthält den Höchstbetrag an der Kohlenstofform C_f; er zerfällt beim Lösen in C_h und C_f. In dem Maße, wie sich durch steigende Erwärmung das Gefüge dem Perlit nähert, sinkt die Menge C_f und C_h und wächst der Betrag an C_c (Karbidkohle).

Der Körper Z_{ms} läßt sich nach dem Bisherigen als Gefügebestandteil, solange er das Gefüge im wesentlichen allein ausmacht, sehr scharf begrifflich umgrenzen. Er ist von allen Anlaßgefügebestandteilen derjenige,

a) dessen Härte zwischen der des Martensits und der des Perlits liegt;
b) der mit Salzsäure-Alkohol die dunkelste Färbung ergibt und unter dem Mikroskop ganz oder fast einheitlich erscheint;
c) der die größte Löslichkeit in 1prozentiger Schwefelsäure besitzt;
d) der beim Lösen mit 10prozentiger Schwefelsäure den größten Betrag an freier Kohle C_f, aber kein Karbid hinterläßt.

Man kann auch noch weitere physikalische Eigenschaften zur Begriffsfeststellung mit heranziehen, z. B. elektrisches Leitungsvermögen, thermoelektromotorische Kraft, magnetische Eigenschaften. Diese haben aber alle gegenüber den obigen Bestimmungsverfahren den Nachteil, daß sie sich nur an Stählen in bestimmter Form (Draht, Stabform usw.) feststellen lassen, während die oben angegebenen Kennzeichen in jedem Falle ermittelt werden können. Es ist aber von Interesse zu wissen, ob die elektrischen und magnetischen Eigenschaften zu denselben oder ähnlichen Schlüssen bezüglich der Eigenart der Gefügebestandteile des angelassenen Stahles führen. Verfassern sind andere Arbeiten über die angeführten Eigenschaften angelassener Stähle nicht bekannt, als die von Barus und Strouhal.* Aus den Ergebnissen dieser beiden Forscher sind die Schaubilder in Abbildung 19, 20 und 21 zusammengestellt. Die Aenderung des elektrischen Leitungswiderstandes infolge des Anlassens ist dargestellt in Abbildung 6. Die Kurve verläuft stetig, ähnlich wie die Kurve für die Härteänderung. Sie gibt

* Bull. U. S. Geologic. Survey Nr. 14, 1885: The Electrical & magnetic properties of the Iron Carburets.

keinen Anhalt für das Bestehen der besonderen Zwischenphase Z_{m_s}. Immerhin ist beachtenswert, daß von dem gesamten Unterschied im Leitungswiderstand zwischen dem abgeschreckten, nicht angelassenen und dem ausgeglühten Stahl etwa 94 % auf die Anlaßhitze 400° C. kommen, und von da ab die Aenderungen nur noch geringfügiger Art sind. Die Analyse des zu ihren Versuchen benutzten Stahles geben Barus und Strouhal nicht an; sie nennen ihn „englischen Silberstahl".

Die Kurve für die thermoelektromotorische Kraft gegen Silberdraht (Abbild. 20) ist leider nur bis zu 330° C. Anlaßhitze beobachtet. Sie kann aber nicht stetig bis zu dem Wert verlaufen, der dem ausgeglühten Stahl entspricht, wie dies aus der punktiert gezeichneten vermutlichen Fortsetzung ersichtlich ist. Es ist mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit eine Unstetigkeit in der Kurve bei etwa 400° C. zu erwarten.

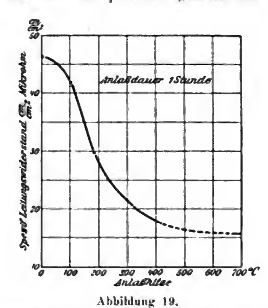


Abbildung 19.

Einfluß des Anlassens auf den elektrischen Leitungswiderstand abgeschreckten Stahls; nach Barus und Strouhal.

Auch die Kurven für den spezifischen Magnetismus in Abbildung 21 sind von Barus und Strouhal nur bis zum Anlaßgrad 330° C. festgelegt. Eingezeichnet sind die Kurven für die verschiedenen Verhältnisse α zwischen Länge und Durchmesser der magnetisierten Stäbe. Bis auf die den kurzen Stäben ($\alpha = 20$) entsprechende Schaulinie haben alle Kurven einen solchen Verlauf, daß zwischen den Anlaßhitzen 330 und 700° C. ein ausgesprochener Höchstwert liegen muß. Bei welcher Anlaßhitze er liegt, bleibt offen. Nicht zu übersehen ist, daß bei einer Anlaßwärme von 100° C. die Kurven in Abbild. 21 einen ausgesprochenen Mindestwert zeigen. Auch die Löslichkeitsversuche in einprozentiger Schwefelsäure ließen bei 100° C. einen Wert geringster Löslichkeit vermuten, konnten hierfür aber nicht beweisend sein. Vielleicht hängt diese Erscheinung mit einem Nachlassen der im Stahl während des Abschreckens erzeugten inneren Spannungen infolge der schwachen Erwärmung auf 100° zusammen. Die eigenartige Aehnlichkeit im Verlauf der Löslichkeitskurven (Abbild. 4) und der Kurven für die Aenderung des Magnetismus in Abbild. 21 führt zu der Erwägung, ob es nicht möglich ist, über die magnetischen Eigenschaften gehärteter und angelassener Stähle durch bloße Aetzversuche statt durch magnetische Messung in gewissen Fällen Aufschluß zu erlangen. Die Frage ist von den Verfassern zunächst nicht weiter studiert worden.

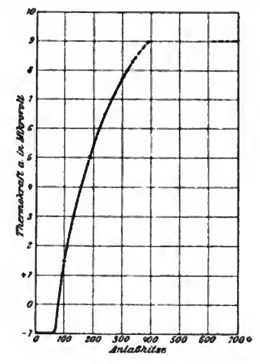


Abbildung 20.

Thermoelektromotorische Kraft gegen Silber. Einfluß des einstündigen Anlassens gehärteten Stahls nach Barus und Strouhal.

$$e = a(T - t) + b(T^2 - t^2)$$

Untersuchungen über das spezifische Volumen in verschiedenen Zuständen des Anlassens sind uns nicht bekannt. Sie würden vielleicht auch Aufschlüsse über die Troostitfrage gewähren können. Nur müßten die nötigen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, daß nicht Luft in den Härterissen zurückbleibt.

Bei allen bisherigen Versuchen wurde die Anlaßdauer nicht kleiner als eine Stunde gewählt. Wie die Versuche gezeigt haben, ist Verlängerung der Anlaßdauer bis auf drei Stunden von keiner Mehrwirkung auf die Löslichkeit gegenüber 1 prozentiger Schwefelsäure begleitet. Es ist aber von Wert, für die folgenden Betrachtungen zu wissen, wie sich der Einfluß bei

sehr kurzen Anlaßdauern zu erkennen gibt. Die Arbeiten von Barus und Strouhal* über die thermoelektromotorische Kraft von Stahldrähten gegen Silber sowie über die Leitungsfähigkeit geben hierüber guten Aufschluß. In Abbild. 22 sind auf Grund der von genannten Forschern veröffentlichten Zahlen die Beziehungen zwischen Anlaßdauer und thermoelektromotorischer Kraft gegen Silber bei verschiedenen Anlaßhitzen zeichnerisch zum Ausdruck gebracht. Aus Abbildung 22 geht das von Barus und Strouhal ausgesprochene Gesetz hervor:

a) Jeder Anlaßhitze entspricht eine bestimmte höchste Anlaßwirkung, die um so höher liegt, je höher die Anlaßhitze ist.

b) Diese höchste Anlaßwirkung wird in um so kürzerer Zeitdauer erreicht, je höher die Anlaßhitze ist. Bei 100° C. wird die Hauptwirkung in der ersten Stunde erreicht; in den folgenden beiden Stunden findet aber noch eine merkliche Zunahme der Wirkung statt. Bei 185° C. vollzieht sich die Hauptwirkung in den ersten zehn Minuten, um dann nur noch langsam gesteigert zu werden. Bei 330° C. genügt schon eine Minute Anlaßdauer. Längere Dauer bewirkt keine merkliche Veränderung.

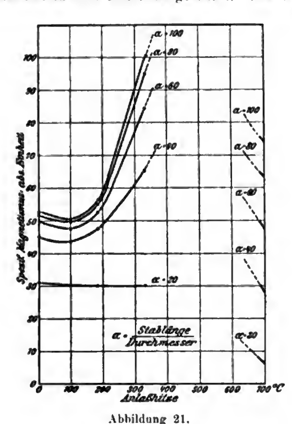


Abbildung 21.

Aenderung der magnetischen Eigenschaften des abgeschreckten Stahls nach einstündigem Anlassen; nach Barus und Strouhal.

Das von Barus und Strouhal zur Untersuchung verwendete Material waren dünne Stahldrähte. Bei größeren Stahlstücken (25 × 25 × 6 mm), wie sie bei unseren Versuchen zur Verwendung gelangten, werden die Verhältnisse dadurch verwickelter, daß sich bei der Erhitzung zum Zweck des Anlassens im ersten Zeitteilchen ein starkes Temperaturgefälle von außen nach innen einstellt, das sodann kleiner wird und schließlich verschwindet. Bei sehr kurzen Anlaßzeiten muß daher die Anlaßwirkung an der Oberfläche wegen der dort herrschenden höheren Anlaßhitze weiter vorgeschritten sein, als nach innen zu. Bei den Löslichkeitsversuchen trifft dann die Säure bei ihrem Vordringen von außen nach innen auf bei immer niederen Anlaßhitzen angelassenes Material, und damit ändert sich auch beständig der Löslichkeitsgrad. Die folgenden Versuche wurden nur ausgeführt, um ein Bild zu gewinnen, wie sich bei einer verhältnismäßig hohen Anlaßhitze von 465° C. (geschmolzenes Bleibad) die Anlaßwirkung an den Oberflächenschichten der Stahlstücke nach sehr kurzen Zeitdauern bemerkbar macht. In Betracht kam dabei eine Oberflächenschicht von höchstens 1,25 mm Dicke.

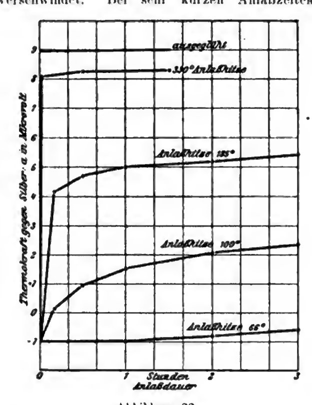


Abbildung 22.

Einfluß von Anlaßdauer und Anlaßhitze auf die thermoelektromotorische Kraft von gehärteten Stahldrähten gegen Silber; nach Barus und Strouhal.

Die mit d 13 bis d 19 bezeichneten Stahlscheiben wurden in etwa ½ Stunde von 300° C. auf 900° C. im elektrisch geheizten Ofen erhitzt, dann bei 900° C. in Wasser von 16° C. ab-

* S. a. a. O.

geschreckt. Das darauffolgende Anlassen erfolgte in einem Bleibade von 465° C. innerhalb folgender Zeiten:

d 13	nicht angelassen,
d 14	5 Sekunden angelassen,
d 15	10 „ „
d 16	15 „ „
d 17	20 „ „
d 18	25 „ „
d 19	30 „ „

Um die Proben schnell aus dem Ofen ins Wasser schlendern zu können, waren sie während der Erhitzung an einem Eisendraht befestigt. Bei den Proben d 17 und d 18 fielen die Proben während des Abschreckens aus der Drahtschlinge heraus, auf den Boden des Wasser-

Tabelle II.

Nr. der Proben	Wärmebehandlung der Proben		Ursprüngliches Gewicht der Probe	Gewichtsverlust nach		
	Abgeschreckt bei 900 ° C. in Wasser von 16°	Anlaßdauer im Bleibad von 465 ° C.* Sek.	g	24 Stunden g	48 Stunden g	72 Stunden g
d 13		0	28,4000	0,2306	0,7530	1,2150
d 14		5	28,9038	0,7258	3,0568	4,6984
d 15		10	28,8056	0,7396	2,9282	4,6426
d 16		15	27,9538	0,6698	2,9308	4,6842
d 17		20	28,1040	(0,6504)	(2,4400)	(4,2072)
d 18		25	27,6470	(0,5430)	(2,3024)	(3,9740)
d 19		30	27,5984	0,9004	4,1004	5,9724

gefäßes und konnten deshalb im Wasser nicht geschwenkt werden. Es ist daraufhin zu erwarten, daß die Abschreckung dieser beiden Proben weniger schroff war, als die der übrigen. Dieses weniger schroffe Abschrecken hat ähnliche Wirkung wie Anlassen (s. weiter unten). Das darauffolgende absichtliche Anlassen bei 465 ° C. müßte dann die Wirkung weiter fortsetzen, und da die Anlaßhitze von 465 ° C. dem absteigenden Ast der Löslichkeit angehört (Abbildung 4), ist Zurückbleiben der beiden Proben in der Löslichkeit zu erwarten. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Die zu den beiden Proben zugehörigen Zahlen und Punkte sind eingeklammert und bei der Aufzeichnung der Löslichkeitskurven unberücksichtigt gelassen. Die bei der Lösung der Proben in 1 prozentiger Schwefelsäure erzielten Gewichtsverluste sind in Tabelle II eingetragen und im Schaubild Abbildung 23 zeichnerisch dargestellt. An den durch Schraffur gekennzeichneten Stellen ist die Löslichkeit aus Abbildung 4 eingetragen, die einer 1- bis 3 stündigen Anlaßdauer bei 465 ° C. entsprechen würde. Die Gewichtsverluste bei Anlaßdauer von ½ Minute liegen nach 48 und 72 Stunden Aetzung (Punkte B' und B'') höher als die den schraffierten Stellen entsprechenden

* Nach beendetem Anlassen sofort in Wasser von 15 ° C. getaucht.

Werte, während der Punkt B innerhalb der Schraffur liegt. Dies ist nicht auffällig. Bei der kurzen Dauer des Anlassens werden nur die äußersten Oberflächenschichten der Stahlscheiben den Wärmegrad 465 ° C. annehmen, die mehr nach innen zu gelegenen Schichten haben nur geringere Wärmegrade angenommen, die mehr nach 400 ° C. zu liegen. Die zuerst abgelösten Schichten (nach 24 Stunden) haben daher die normale Löslichkeit, wie sie Abbild. 4 erwarten läßt. Die folgenden Schichten, die in den folgenden 24 bezw. 48 Stunden abgelöst werden, haben dagegen größere Löslichkeit, weil ihre Anlaßhitze dem Lösungshöchstwert näher liegen.

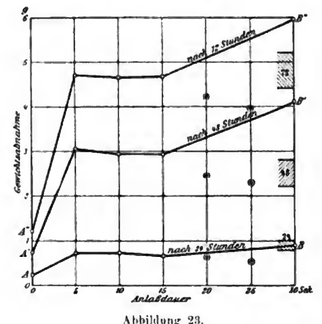


Abbildung 23.

Einfluß der Anlaßdauer abgeschreckter bei 465° C. angelassener Stähle auf die Löslichkeit.

Sämtliche Proben d 14 bis d 19 hatten nach dem Anpolieren und Aetzen mit Salzsäure-Alkohol gleich dunkle Färbung, wie sie bei etwa 400 ° C. angelassene Proben zeigen. Aeußerlich war ein Unterschied an ihnen nicht zu bemerken. Aus Tabelle II und Schaubild Abbild. 23 geht hervor, wie schnell bei höheren Anlaßhitzen, z. B. 465 ° C., Anlaßwirkung erzielt wird. Schon in den ersten 5 Sekunden wird die Löslichkeit um das 3- bis 4 fache gesteigert. Die Einwirkung in den folgenden 25 Sekunden ist demgegenüber verhältnismäßig gering. Der höchste Grad der Anlaßwirkung, der einem Hitzegrad von 465 ° C. zukommt, scheint aber auch nach 30 Sekunden noch nicht ganz erreicht zu sein. Würde man, was praktisch unmöglich ist, noch nach kürzerer Dauer als 5 Sekunden das Anlassen unterbrechen können, so müßte die erreichte Anlaßwirkung trotz der hohen Anlaßhitze etwa gleich sein der einer niederen Anlaßhitze entsprechenden höchsten erreichbaren Wirkung. Zum Beweis dessen ist Abbildung 23 streng genommen nicht ganz aus-

reichend, weil die Löslichkeitsbestimmung nur die Zustandsverhältnisse der äußersten Schichten der Probestücke widerspiegelt. Beweiskräftiger ist die der Arbeit von Barus und Strouhal entnommene Abbildung 22, die sich auf sehr dünne Stahldrähte bezieht. So ist z. B. die Wirkung des Anlassens bei 185 C^0 nach etwa 6 Minuten gleich der eines 3 stündigen Anlassens bei 100 ^{0}C.

Der weitere von Barus und Strouhal abgeleitete Satz, daß Anlassen bei einem Hitzegrad $t_1 < t_2$ keine weitere Anlaßwirkung mehr erzielt, wenn die Stahlprobe zuvor bei t_2^0 angelassen worden ist, kann nur mit der Einschränkung gelten, daß die Anlaßdauer bei t_2^0 genügend war, um eine höhere Anlaßwirkung zu erzielen, als sie bei t_1 in höchstem Falle möglich ist. War dies nicht der Fall, war die Zeit z. B. nur so klein, daß die Wirkung noch unterhalb

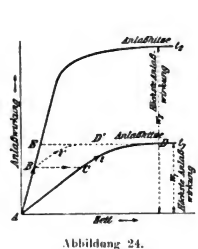


Abbildung 24.

Abbildung 25a.

der Höchstwirkung für $t_1{}^0$ liegt, so kann natürlich das bei diesem Hitzegrad fortgesetzte Anlassen weitere Einwirkung ausüben. Die Wirkung nimmt dann voraussichtlich den Verlauf A B D′ in Abbildung 24, wobei B D′ parallel C D.

Verfolgt man unter Berücksichtigung dessen den Verlauf einer Anlaßbehandlung, wie sie in Abbildung 25c durch die Erhitzungskurve 6′ veranschaulicht ist, so erhält man die durch die Kurve 6 in Abbildung 25a versinnlichte Anlaßwirkung. In dieser Abbildung sind die Abszissen kleine Zeitteilchen (beispielsweise Sekunden). Die Ordinaten geben in irgend einem Maß die Anlaßwirkung an. In vorliegendem Falle sind die Ritzbreiten (vergl. Abbild. 3) als Ordinaten gewählt. Die Ritzbreite 8 bedeutet demnach die höchste Anlaßwirkung, vollständiges Ausglühen. Die Ritzbreite 4 bedeutet, daß noch kein Anlassen eintrat, der Stahl befindet sich noch im Zustand der Glashärte. Die Ritzbreiten zwischen 4 und 8 geben verschiedene steigende Grade der Anlaßhärte an. Die in Abbild. 25a eingezeichneten Anlaßkurven 700^0 bis 200^0 sind lediglich nach Schätzung, nicht auf Grund von Versuchen gewählt, da ihr Verlauf bei den verschiedenen Hitzegraden noch nicht festgestellt ist und die Feststellung für die hier in Betracht kommenden kurzen Zeiten möglicherweise auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen würde. Sie sollen daher auch nur den wahrscheinlichen Verlauf qualitativ, nicht quantitativ wiedergeben.

Den Verlauf einer Anlaßbehandlung, z. B. den der Kurve 6 (Abbildung 25a), erhält man auf folgende Weise: Während der Zeit Δz zur Erhitzung um $\Delta t = t_2 - t_1 = 100$ ^{0}C. wird der Hitzegrad als unveränderlich* $= t_1$ angenommen. Aus der Erhitzungskurve 6′ (Abbild. 25c) entnimmt die Abszisse von B gleich der von B′ = 8 Sek. Nach dieser Zeit ist die Erhitzung auf $t_2 = 700$ ^{0}C. gelangt. t_1 ist 600 ^{0}C. entsprechend dem Punkte A′. Der zugehörige Punkt A der Kurve 6 in Abbildung 25a werde zunächst als gegeben vorausgesetzt. Man lege A B parallel A″ B″ auf der 600 ^{0}C. Kurve. Den Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Ordinate zur Abszisse 8 liefert B. Da der Anfangspunkt der Kurve 6 im Koordinatenanfang O bekannt ist, so kann man auf diese Weise alle folgenden Punkte bis C ermitteln. Der letztere würde besagen, daß Erhitzen nach Kurve 6′ (Abbildung 25c) dieselbe Wirkung ausübt, wie eine 3 Sekunden währende Erhitzung bei 700 ^{0}C. entsprechend dem Punkte C″ (Abbildung 25a).

Von besonderer Wichtigkeit sind nun die Erscheinungen, die sich bei der Abkühlung eines glühenden Stahles vollziehen. Angenommen wird, daß die Anlaßwirkung dadurch unbeeinflußt bleibt, ob innerhalb des Zeitteilchens Δz die Anlaßhitze von t_1 auf t_2 steigt, oder von t_2 auf t_1 fällt. Es soll die in Abbild. 25c mit 4′ bezeichnete Abkühlungskurve zugrunde gelegt werden. Solange die Hitze oberhalb 700^0 C. liegt, ist die feste Lösung von Karbid in Kohlenstoff stabil.

* Dies gilt streng genommen nur, wenn Δt unendlich klein ist. Für den vorliegenden Zweck genügt aber die Annäherung.

Erst wenn der Haltepunkt $Ar_3 = 700^0$ C. oben durchschritten wird, tritt diese Lösung in den labilen Bereich über. An dem tatsächlichen Zustand des Stahles wird nichts geändert, wenn wir uns vorstellen, daß bei 700° C. (Punkt J', Abbild. 25c) plötzliche Abkühlung bis zu 0° C. (Punkt K') in der unendlich kleinen Zeit Null und darauf sofort wieder in derselben Zeit Null Erhitzung bis zu 700° C. entsprechend Punkt J' erfolgt. Wir können uns somit vorstellen, der Stahl wäre in der Zeit Null in den glasharten Zustand übergeführt, und die darauffolgende Abkühlung von J' über K' entspricht dann einer Anlaßbehandlung bei sinkender Anlaßhitze. Während des Sinkens der Hitze von 700 auf 600° C. werde unveränderliche Hitze von 700° C.* vorausgesetzt. Die Anlaßwirkung folgt dann den 700° C. Kurven von O bis M in Abbildung 25a. Die Abszisse von M entspricht der zum Durchlaufen von 700 bis 600° C. nötigen aus Abbildung 25c zu entnehmenden Zeit von 1 Sekunde. — Während des weiteren Verlaufs der Abkühlung von 600 bis 500° C. (M' auf N' in Abbildung 25c) wird die Hitze unveränderlich gleich 600° C. gesetzt. Legt man durch M in Abbildung 25a eine Parallele zur Anlaßkurve 600° C., so erhält man N als Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Ordinate zur Abszisse 1,9 Sekunden. Letztere entspricht dem Unterschied der Abszisse von J' und N' in Abbild. 25c. In derselben Weise fährt man fort bis zum Punkt P, entsprechend der Anlaßhitze 500° C. Weitere Anlaßwirkung kann nicht erzielt werden, da P oberhalb der höchsten Anlaßwirkung liegt, die bei der nächst niedrigen Wärme von 400° C. erzielt werden kann. Die weitere Abkühlung übt somit

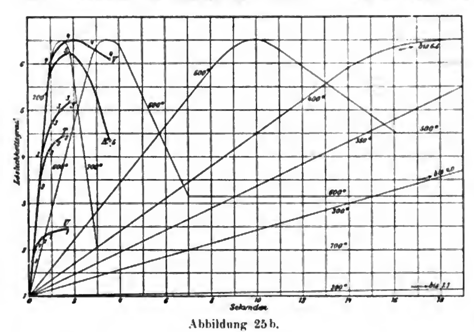


Abbildung 25b.

keine Wirkung mehr aus. Die Wirkung der Abkühlung des Stahles nach Kurve 4' (Abbild. 25c) wäre somit dieselbe wie etwa ein 10 Sekunden dauerndes Anlassen bei 500° C. Punkt P'' oder ein etwa 3,5 Sekunden währendes Anlassen bei 600° C. (Punkt P''') nach vorausgegangenem Abschrecken. Die Zahlenwerte sind aus den schon angegebenen Gründen nur als Beispiele anzusehen, nicht als wirkliche Rechnungswerte, weil ja die Anlaßkurven in Abbild. 25c nur angenommen, nicht tatsächlich ermittelt wurden.

Aus dem Vorstehenden gelangt man zu der Vorstellung, daß die Abkühlung eines Stahles von einem Wärmegrad über 700° C. aufgefaßt werden kann als das Anlassen eines idealen Martensits (erhalten durch unendlich rasche Abschreckung oberhalb Ar_3) unter Verhältnissen, wie sie durch den Verlauf der Abkühlung von 700° C. bis Zimmerwärme bedingt sind. Ist die Abkühlung sehr schroff, wie in Kurve 1 (Abbildung 25c), so nähert man sich dem idealen Martensit, der nur einer ganz schwachen Anlaßwirkung ausgesetzt war. Ist dagegen die Abkühlung langsamer, wie in Kurve 5 (Abbildung 25a und c), so erhält man einen Zustand, der dem ausgeglühten bereits sehr nahe steht. Ist die Abkühlungsdauer genügend groß, so erhalten wir den Zustand der höchsten Anlaßwirkung, nämlich den ausgeglühten Stahl. Aus dieser Vorstellung heraus ergibt sich ohne weiteres, daß wir im abgeschreckten Stahl dieselben Gefügeerscheinungen wieder finden müssen, wie im angelassenen Stahl; damit erklärt sich auch das Auftreten von mehr oder weniger Troostit, ebenso das Auftreten der verschieden gefärbten Troostitsorten in gehärteten Stahlsorten.

Da aber die Wärmegrade innerhalb eines Stahlstückes während der Abschreckung nicht an allen Stellen gleich sein können, so werden innerhalb des Stückes auch verschiedene Grade der Anlaßerscheinungen auftreten können. Die Abschreckwirkung wird im Innern der Stahlprobe weniger schroff sein, als an der Oberfläche; es kann sich dann beispielsweise ein dunkler Troostitkern in einem hellen Martensitrand bilden* wie z. B. in Abbildung 33. Irgendwelche Zufälligkeiten, Bildung von Dampfbläschen an der abgeschreckten Stahlprobe, Erschwerung der den

* Dies gilt streng genommen nur, wenn Δt unendlich klein ist. Für den vorliegenden Zweck genügt aber die Annäherung.

* Siehe auch E. Heyn: »Mikroskopische Untersuchungen von Eisenlegierungen«. „Verhdl. d. V. zur Bef. des Gewerbfl.“ 1904 Tafel XVII, Abbildung 2.

Wärmeausgleich der abschreckenden Flüssigkeit bedingenden Strömungen können dann natürlich die Regelmäßigkeit der Erscheinung beeinträchtigen.

Die aus obigen Vorstellungen gezogenen Schlüsse lassen sich durch den Versuch kontrollieren. Zunächst muß die Härte der Troostitausscheidungen in abgeschreckten Stählen zwischen derjenigen des Martensits und der des Perlits liegen. Die Bestätigung hierfür ist in Versuchsreihe II gegeben. Weitere Möglichkeiten zur Nachprüfung ergeben sich aus folgender Ueberlegung über die Veränderung der Löslichkeit gegenüber einprozentiger Schwefelsäure. Wie Abbildung 4 zeigt, wird die Löslichkeit bei Anlaßhitzen bis 400 ° C. gesteigert, bei höher liegenden Anlaßhitzen aber wieder vermindert. Legt man die wohl selbstverständliche Voraussetzung zugrunde, daß auch bei hohen Anlaßhitzen, z. B. 700 ° C., in den ersten wenn auch sehr kurzen Zeitteilchen infolge des Anlassens die ganze Stufenleiter vom Martensit über die Uebergangsformen zur Zwischenstufe Z_{ms} durchlaufen werden muß, und erst in den folgenden Zeitteilchen die weitergehende Umwandlung von Z_{ms} bis Perlit erzielt wird, so muß dementsprechend auch die Löslichkeit des Stahls in den ersten Zeitteilchen von der geringen Löslichkeit des Martensits rasch auf die höchste Löslichkeit von Z_{ms} gebracht werden, worauf dann die Löslichkeit rasch wieder abnimmt bis zu der des Perlits. Die Kurve, die die Einwirkung des Anlassens bei 700 ° C. auf die Löslichkeit des Stahles wiedergibt, muß sich somit rasch einem Höchstwert nähern, darauf rasch wieder abfallen, um dann in einer bei der Löslichkeit des Perlits entsprechenden Höhenlage wagerecht weiter zu verlaufen. Die in Abbildung 25 b als „Löslichkeitsgrad" bezeichneten Ordinaten sind der Abbildung 4 entnommen. Sie entsprechen der Gewichtsabnahme in Grammen der bei verschiedenen Wärmegraden angelassenen Proben (Reihe C) nach 72 stündiger Einwirkung von 1 prozentiger Schwefelsäure. (Vergl. auch Tabelle I unter A, B und C.) Man kennt somit den qualitativen, wenn auch nicht den quantitativen Verlauf der in Abbildung 25 b mit 700 ° C. bezeichneten Kurve. Aehnlich ist der Verlauf für die Kurven 600 und 500 ° C., nur wird der Höchstwert entsprechend der niederen Hitze entsprechend später erreicht. Von 400 ° C. ab fällt der abfallende Ast der Kurven weg, weil man bei Hitzegraden unter 400 ° C. nicht mehr über den Höchstwert der Löslichkeit hinaus zu geringerer Löslichkeit gelangen kann, sondern nur noch das Bestreben vorhanden ist, dem jedem Wärmegrad entsprechenden Höchstwert zuzustreben, der mit abnehmender Hitze niedriger wird und nach um so späterer Zeit erreicht wird. Alle diese Kurven von 700 ° C. bis 200 ° C. sind in Abbildung 25 b in dünnen Linien eingezeichnet. Mit ihrer Hilfe und unter Benutzung der Abkühlungskurven 1′ bis 5′ in Abbildung 25 c erhält man in ähnlicher Weise wie bei Abbildung 25 a den Verlauf der Anlaßwirkung veranschaulicht durch die dick ausgezogenen Linien 1 bis 5 in Abbildung 25 b. Die Kurve 5 hört z. B. beim Punkt R auf und endet mit einem Kurvenstücke parallel zum absteigenden Ast der Anlaßkurve 600 ° C. Die Löslichkeit ist hierbei jenseits des Höchstwerts von 6,5 auf etwa 4,3 gesunken. Weitere Abnahme der Löslichkeit ist unmöglich, da durch Anlassen bei dem nächstniedrigen Hitzegrad von 500 ° C. nur die Mindestlöslichkeit von 4,5 erzielt werden kann. Die Kurve 3 hört bei S mit einer Löslichkeit von 5,2 auf entsprechend der Löslichkeit, die der Stahl während des Abfalls von 400 auf 300 ° C. bei angenommener gleichbleibender Hitze von 400 ° C. erreicht hat. Diese Löslichkeit liegt höher, als der höchste Löslichkeitsgrad von 4, den die später erfolgende Anlassung bei 300 ° C. erzielen könnte. Diese letztere ist somit ohne weitere Wirkung.

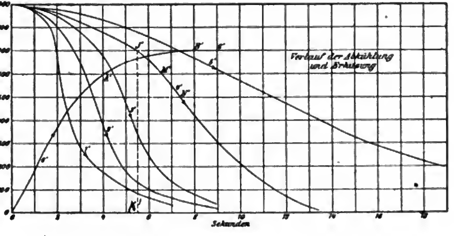


Abbildung 25 c.

Wird nun ein Stahl während des Abschreckens beispielsweise nach Kurve 3 (Abbildung 25 c) abgekühlt, so wird er eine Löslichkeit annehmen von etwa 5,2 entsprechend dem Punkte S (Abbildung 25 b). Wird dieser Stahl nachträglich noch bei 300 ° C. angelassen, so kann Aenderung der Löslichkeit nicht eintreten, da die bei diesem Hitzegrad erreichbare Höchstlöslichkeit nur 4 beträgt. Der Stahl muß also vor und nach dem Anlassen gleiche Löslichkeit besitzen. Anderseits wird ein Stahl, dessen Abschreckung nach

Kurve 1′ verlaufen ist, und der entsprechend dem Punkte U (Abbild. 25 b) eine Löslichkeit von 2,4 erreicht hat, nach dem Anlassen bei 300° C. wesentliche Steigerung in der Löslichkeit erfahren müssen. Auch diese Schlüsse sind durch den Versuch bestätigt, wie bei der Versuchsreihe II gezeigt wird.

Verwickelter werden die Löslichkeitsverhältnisse, wenn die Abkühlung innerhalb des abgeschreckten Stahlstücks nicht gleichmäßig ist, sondern langsamer abgekühlte Troostitstellen neben schroffer abgekühlten martensitischen Teilen auftreten. Hier kommen nämlich noch galvanische Einwirkungen der sich berührenden Metalle in verschiedenen Zuständen in Betracht, die die Löslichkeit beeinflussen, indem sie die Lösung des einen Bestandteils auf Kosten des andern beschleunigen. Auch dieser Umstand wird bei Beurteilung der Ergebnisse in Versuchsreihe II berücksichtigt werden müssen.

Noch über einen andern Punkt geben die in Versuchsreihe I beobachteten Erscheinungen Auskunft. Karbid trat bereits bei Anlaßhitzen von 400° C. ab in den angelassenen Proben auf. Man kann im Zweifel sein, ob der Stahl oberhalb $Ar_3 = 700°$ C. eine Lösung von Kohlenstoff oder von Karbid in Eisen darstellt. Im ersteren Falle würde die Karbidbildung bei reinem Stahl mit 0,95 % C. erst bei Ar_3 eintreten können, oberhalb dieses Wärmegrades besteht aber Fe_3C nicht. Im letzteren Falle würde das Karbid bereits oberhalb 700° C. in Lösung sein und sich bei diesem Wärmegrad nur aus der Lösung ausscheiden. Solange es nun nicht gelingt, Eisenkarbid bei Wärmegraden in der Nähe von 400° C. herzustellen, muß angenommen werden, daß der Martensit eine feste Lösung von bereits fertig gebildetem Karbid und Eisen sei.

(Schluß folgt.)

Die beim Walzvorgange auftretenden Kräfte und Momente.

Von Dipl.-Ing. P. Fröhlich, Mülheim-Ruhr.

Um die von dem Konstrukteur entworfenen Walzwerke auf Festigkeit nachrechnen zu können, bedarf es der Kenntnis der an Walze und Ständer auftretenden Kräfte. Diese erreichen bei Blockwalzwerken beträchtliche Werte, und ihre Ermittlung soll im folgenden meine Aufgabe sein, insbesondere die Bestimmung des Horizontalschubs. — Vorläufig habe ich solche Walzprozesse im Auge, bei denen der Block nur von zwei Seiten durch ein Walzenpaar oder von je zwei Seiten durch je ein Walzenpaar in Angriff genommen wird. Für die Ermittlung von Festigkeitszahlen werden die nachfolgenden Rechnungen selbst bei seitlicher Kaliberbegrenzung genügen. Bezüglich der Elastizität des Walzgutes soll die Annahme gemacht werden, daß es sich wie eine plastische, teigige Masse verhalte, also absolut unelastisch sei, eine Voraussetzung, die praktisch beinahe erfüllt sein wird. Bei der Deformation knetbarer Massen ist der zwischen Werkzeug und Masse auftretende spezifische Flächendruck konstant; als solcher kann bei Walzeisen der Höchstwert von ∼ 1000 kg/qcm gesetzt werden. Derselbe hängt natürlich ab von der Temperatur des Blockes.

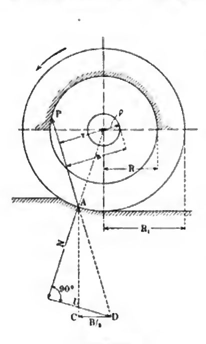


Abbildung 1.

I. Kräfte im Beharrungszustande (Abbildung 1). Der Beharrungszustand ist dann eingetreten, wenn die Massen des Blockes vor und hinter der Walze keine Beschleunigungen erfahren; während des Walzprozesses findet immer eine geringe Beschleunigung statt. Es bezeichne:

- v Geschwindigkeit des Walzgutes in m/sec.
- q Querschnitt in qdem,
- γ spez. Gew. bezogen auf Wasser,
- „1" Index vor der Walze,
- „2" „ hinter derselben,
- p Beschleunigung in m/sec.

In der Zeiteinheit wird die Masse $10 \cdot v_2 \cdot q_2 \gamma/g$ beschleunigt um $p = v_2 - v_1$ Meter, also ist der Beschleunigungsdruck:

$$B = 10 \cdot q_2 \cdot \gamma/_g \cdot v_2 [v_2 - v_1]$$

$$= 10 \cdot q_2 \cdot \gamma/_g \cdot v_2^2 [1 - v_1/_{v_2}]$$

$$B = 10 \cdot q_2 \cdot \gamma/_g \cdot v_2^2 [1 - q_2/_{q_1}]. \quad 1)$$

Aus Symmetriegründen entfällt auf jede Walze die Hälfte dieses Beschleunigungsdruckes.

Denkt man den Block durch eine Horizontalebene in zwei symmetrische Hälften geteilt, so wirken auf jede derselben folgende Kräfte:

1. der Normaldruck N, welcher sich aus Pressung und Berührungsfläche bestimmt,
2. die Umfangskraft U, vorläufig unbekannt,
3. der Beschleunigungsdruck $B/_2$, aus (1) zu ermitteln.

Da die Summe der Horizontalkomponenten dieser Kräfte gleich Null sein muß, so hat die Resultante derselben vertikale Richtung. Da N und $B/_2$ durch Rechnung festgelegt sind, so kann N bestimmt werden. A C ist die resultierende auf das Walzgut wirkende Kraft, A D = P die Größe und Richtung des auf die Walze ausgeübten Druckes. Das nutzbar gemachte Moment bestimmt sich zu:

$$M_0 = P \cdot r = U \cdot R_1.$$

Aus den durch P hervorgerufenen Lager-Reaktionen P_1 und P_2 berechnet sich das Reibungsmoment an einer Walze:

$$M_r = \mu \cdot P_1 \cdot R + \mu \cdot P_2 \cdot R = \mu \cdot P \cdot R = P \cdot \rho,$$

wenn $\rho = \mu \cdot R$ gemacht wird.

Das resultierende Moment ist:

$$M = M_0 + M_r = P\,[r + \rho] = P \cdot a.$$

Bei der Umdrehungszahl n wird die Gesamtleistung der Triebmaschine:

$$L = \frac{2 \cdot M \cdot n}{71\,620}.$$

Der Beschleunigungsdruck B ist in der Regel so klein, daß er vernachlässigt werden kann; in diesem Falle ist der vom Walzgute auf die Walze ausgeübte Druck vertikal gerichtet. Die Zapfenreibung bedingt das Auftreten einer geringen Horizontalkraft $H = \mu \cdot P$.

II. **Kräfte bei Beginn des Walzprozesses** (Abbild. 2). Das Arbeitsstück werde mit der Geschwindigkeit Null an die Walzen herangeführt. Soll das Erfassen ohne mechanische Nachhilfe erfolgen, so muß der Reibungskoeffizient f bekanntlich größer sein als die goniometrische Tangente des Winkels α. Bei Blockwalzen findet man tang α = 0,4 und größer. Sobald das Walzgut von den Walzen erfaßt ist, tritt an der Angriffsfläche eine Normalkraft auf = Pressung [1000 kg] mal Normalfläche. Da die Fortschreitungsgeschwindigkeit des Blockes nicht momentan auf die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen ansteigen kann, so muß ein Gleiten stattfinden und eine Reibungskraft $F = f \cdot N$ [bei Blockwalzen f = 0,4 ÷ 0,6] wirksam werden. Teilen wir den Block wieder durch einen Horizontalschnitt in zwei symmetrische Hälften, so tritt an jeder der Hälften auf:

1. Normalkraft = Pressung × Berührungsfläche.
2. Reibung $F = f \cdot N$,
3. Beschleunigungsdruck $B/_2$.

Der letztere darf jetzt nicht mehr vernachlässigt werden; er allein führt den Verschleiß der Lagerschalen in horizontaler Richtung herbei, indem er mit beträchtlicher Größe ziemlich plötzlich auftritt. Da die Summe aller auf die Blockhälfte wirkenden Horizontalkräfte einschließlich des Beschleunigungsdruckes gleich Null sein muß, so hat die Resultante aus obigen drei Kräften wieder vertikale Richtung. Für verschiedene Anfaßbreiten b bestimme man jetzt N gleich Fläche × Pressung, angreifend im Flächenschwerpunkt, und Reibung $F = f \cdot N$ normal zu N stehend. Es ergibt sich dann $B/_2$ und der Rückdruck P auf die Walze. Gleichzeitig findet man das Moment $M_1 = P \cdot a$ der Triebmaschine und das Nutzmoment $F \cdot R_1 = P \cdot r$.

Die Vertikalkomponente V hebt sich mit der ihr gegenüberliegenden auf.

Stellt man das Moment $M_1 = P \cdot a$ für die Beschleunigungsperiode als Funktion von x graphisch dar (Abbild. 3), so ergibt sich annähernd eine Gerade A C; der Beschleunigungsdruck B wird durch die Kurve A D E veranschaulicht. Diese Kurve ist so lange gültig, als ein Gleiten zwischen

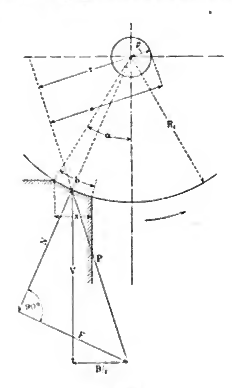


Abbildung 2.

Walze und Arbeitsstück stattfindet. Würde ein solches auch noch nach Passieren der Zentrale bestehen, so müßte von hier ab der Horizontaldruck konstant bleiben, bis der Beharrungszustand des Walzgutes eingetreten ist. In vielen Fällen wird der Block die Walze schon eingeholt haben, bevor seine Stirn die Zentrale erreicht hat. Sind die Walzen in mechanischer Verbindung mit einem Schwungrade, so kann die Umfangsgeschwindigkeit derselben als annähernd konstant betrachtet werden während der Einleitung des Walzprozesses. Die Beschleunigung würde stets mit Gleiten verbunden sein. Bei einem Kehrwalzwerke jedoch kann das Trägheitsmoment der rotierenden Massen gegenüber dem normalen Drehmoment vernachlässigt werden; es ist jetzt der Fall denkbar, daß das Anzugsmoment der Triebmaschine wohl genügt, den beharrenden Block anstandslos durchzuziehen, nicht aber

ausreicht, in jeder Phase des Beschleunigungsprozesses das Gleiten am Walzgute aufrecht zu erhalten. Tragen wir das maximale Anzugsmoment der Kraftmaschine in obige M_1-Kurve ein, so ergibt sich eine Lage $x = l$, nach deren Ueberschreitung ein Anwachsen von M_1 nicht mehr stattfinden kann. Die Folge ist das Aufhören des Gleitens; Fortschreitungsgeschwindigkeit des Blockes und Umfangsgeschwindigkeit der Walze sind von nun an immer gleich. Bei weiterer Zunahme der Breite b wird das Aenderungsgesetz von N wie vorher bestehen bleiben; an Stelle der gleitenden Reibung $F = f \cdot N$ tritt jetzt die Umfangskraft U, welche sich aus der Beziehung $U \cdot R_1 = M_1 - M_r$ bestimmt. Der Beschleunigungsdruck B hat in dem kritischen Punkte seinen Maximalwert erreicht und nimmt jetzt ab [Kurve $D E_1$]. Um in jedem Falle die Erreichung des Gleichgewichtszustandes und somit die maximale Horizontalkraft ermitteln zu können, bedürfen wir der Geschwindigkeitskurve für den Block.

Aus den bekannten Beziehungen

$$p = dv/_{dt}, \quad v = ds/_{dt}$$

ergibt sich

$$p = v \cdot dv/_{ds},$$

$$\int_0^v v \cdot dv = \int_0^s p \cdot ds = {}^1/_2 \cdot v^2. \qquad (2)$$

Es seien x und y die Koordinaten der Beschleunigungsdruck-Kurve in mm. Einem Millimeter der Abszisse mögen C_1 mm des wirklichen Weges entsprechen, so daß $s = 0{,}001 \cdot C_1 \cdot x$ [in Metern] wird. Ist C_2 der Kräftemaßstab für die Druckkurve, so gilt:

$$B = C_2 \cdot y,$$

und die Beschleunigung p ergibt sich zu

$$p = g \cdot B/_G = g/_G \cdot C_2 \cdot y,$$

wenn G das Gewicht des Blockes in kg bedeutet.

Die Gleichung (2) geht dann über in

$${}^1/_2 \cdot v^2 = \int_0^s p \cdot ds = g/_G \cdot C_2 \cdot 0{,}001 \cdot C_1 \cdot \int_0^x y \cdot dx. \quad (3)$$

Den Integralausdruck kann man leicht auf graphischem Wege finden, indem man die unter der Beschleunigungskurve gelegene Fläche in Streifen von gleicher Breite teilt, deren mittlere Ordinaten [1, 2, 3 . .] auf die Vertikale projiziert [1′, 2′, 3′ . . .], und nach einem beliebigen, auf der Nullinie gelegenen Pole O Strahlen zieht, welche die Richtung der Tangenten in den entsprechenden Punkten der gesuchten Kurve angeben. Ist ε der Polabstand in Millimetern, so stellt die gewonnene Kurve den Ausdruck:

$$z = 1/\varepsilon \cdot \int_0 y \cdot dx$$

dar; aus Gleichung (3) folgt dann:

$$v^2 = 2 \cdot g/_G \cdot C_2 \cdot 0{,}001 \cdot C_1 \cdot \varepsilon \cdot z = C_3 \cdot z, \quad (4)$$

wenn

$$C_3 = 2 \cdot 0{,}001 \cdot g/_G \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot \varepsilon \quad (5)$$

gesetzt wird.

Im Falle Antriebs durch Kraftmaschine mit Schwungrad trage man nun die Ordinate μ^2/C_3, entsprechend der maximalen Umfangsgeschwindigkeit der Walze, in das Diagramm ein und man findet in ihrem Schnittpunkte mit der z-Kurve den Augenblick des Angreifens und den maximalen Beschleunigungsdruck; dieser fällt dann plötzlich auf Null. Das Moment sinkt auf den Betrag M herab, welcher allein zur Deformation [und Ueberwindung der Zapfenreibung] notwendig ist. Man findet diese M-Kurve, indem man für jedes N die Kraft U so wählt, daß die Resultante beider vertikal steht.

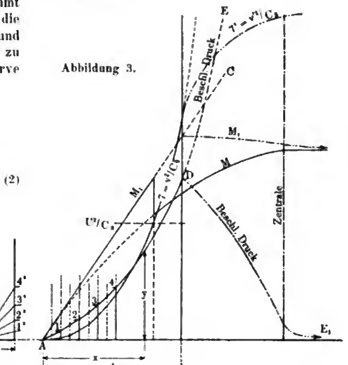


Abbildung 3.

Beim Kehrwalzwerke müßte — falls das Moment M_1 den Höchstwert erreicht hätte — die Charakteristik der Triebmaschine $n = f(M_1)$ bekannt sein [bei Dampfantrieb würde die Annahme M_1 = konstant genügen]; man könnte dann für jedes M_1 die Umfangsgeschwindigkeit der Walze mit der des Blockes vergleichen und an der Uebereinstimmung derselben den Augenblick des Festfassens erkennen. Hier würde die abfallende Beschleunigungskurve einsetzen, welche dem Motor und Walzgute gemein ist; die zugehörige Integralkurve würde natürlich von der vorigen abweichen. In beigefügter Abbildung sind diese beiden Kurven strichpunktiert eingetragen. Die Beendigung des Beschleunigungsprozesses würde durch den Schnittpunkt der M_1- und M-Kurve gekennzeichnet werden; falls dieser hinter die Zentrale der Walzen zu liegen käme, würde die Annäherung der Momentenkurven eine asymptotische sein.

Für Festigkeitsrechnungen braucht diese Untersuchung nur bis zum Augenblicke des Kraftschlusses zwischen Walze und Block durchgeführt zu werden, denn in diesem Zeitpunkt erreicht die Horizontalkraft ihr Maximum. Doch dürfte es für den Fachmann auch von Interesse sein, die Vorgänge bis zum Eintreten des Beharrungszustandes einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Daß die Ausführung dieser Rechnungen nur für Walzwerke von größerer Leistung nutzbringend ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. In Erinnerung möchte ich nur noch bringen, daß infolge des plötzlichen Auftretens der Kräfte mit einem Stoßkoeffizienten 1,5 bis 1,7 zu rechnen ist.

Hebezeuge und Spezialmaschinen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.*

Zu den wichtigsten Faktoren, welche auf die Rentabilität und die Leistungsfähigkeit einer hüttentechnischen Anlage von Einfluß sind, gehört zweifellos die Ausstattung des Werkes mit Hebezeugen und den verwandten Transportmaschinen. Wird doch das Eisen beim Durchlaufen seiner Entwicklungsstufen von dem Rohstoff über den flüssigen Zustand und durch die Formgebungsmaschinen bis zur Verladung der Fertigware auf den Eisenbahnwagen gleichsam von einem Hebezeuge dem andern übergeben, sei es nun, daß bald die Förderung des Arbeitsgutes in senkrechter Richtung vorwiegt, bald der wagerechte Transport wesentlicher ist. Der in streng geregelter Reihenfolge verlaufende und sich stets wiederholende Arbeitsvorgang bei der Eisendarstellung fordert zur Ausbildung von leistungsfähigen und händesparenden Werkzeugen für die einzelnen Entwicklungsstufen heraus, um so mehr als die Erfahrung zeigt, daß die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeiten allein nicht zum angestrebten Ziele vermehrter Leistungsfähigkeit führt, wenn nicht gleichzeitig damit die Verbesserung und Spezialisierung der zum Fassen, Festhalten, Wenden und Ab-



Abbildung 1. Elektrisch betriebener fahrbarer Drehkran von 5 t Tragfähigkeit und 13 m Ausladung zum Verladen von Massengütern.

* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 19 S. 1065 und Nr. 20 S. 1121.

legen dienenden Geschirre der Hebezeuge Hand in Hand geht.

Spezialhebezeuge für Hüttenwerke, wie Zangenkrane, Einsetzmaschinen, Chargierapparate, pflegen in 24 stündigem Betrieb zu stehen, wobei alle Triebwerksteile den heftigen Anstrengungen eines in kurzen Zwischenräumen sich wiederholenden Anlaufens und Stoppens ausgesetzt sind, und zwar mit Lasten, die sich in der Regel der oberen Grenze der Tragfähigkeit des Hebezeuges nähern. Da außerdem infolge der meist recht hohen Geschwindigkeiten der einzelnen Bewegungen und der vielfach nur kurzen Wege scharfe Anforderungen an die exakte Steuerung aller Bewegungen gestellt werden, so muß die Durchbildung der Einzelheiten ebenso wie die Wahl des Materials mit der größten Sorgfalt erfolgen, und es sind Konstruktionen und Beanspruchungen nicht mehr zulässig, die z. B. bei Hebezeugen für den stark intermittierenden und nur selten die Höchstlast verarbeitenden Werkstättenbetrieb anstandslos gewählt werden könnten. Jeder dieser spezialisierten Transportmaschinen fällt im Laufe des Arbeitsvorganges eine bestimmte, mit anderen Mitteln nicht oder nur unvollkommen erfüllbare Aufgabe zu, und das Außerdiensttreten einer einzigen wirkt nicht selten in ungünstigem Sinne zurück auf das Ausbringen der ganzen Anlage. Um so mehr ist dafür Sorge zu tragen, daß Störungen überhaupt vermieden, die notwendigen Arbeiten der Instandhaltung und Ausbesserung aber so viel wie möglich erleichtert werden. Uebersichtliche Anordnung der einzelnen Getriebe, Zugänglichkeit und rasche Auswechselbarkeit aller dem Verschleiße und möglichem Bruch ausgesetzten Teile, einfachste Konstruktion zur Erzielung des angestrebten Effektes unter Vermeidung aller empfindlichen, nur bei ständiger Beaufsichtigung betriebssicheren Maschinenelemente, solide und übersichtliche Installation der elektrischen Betriebsmittel, handlicher Bau der Steuerungsorgane sind Grundeigenschaften von Hüttenwerkskranen, bei deren Mangel sie an Wert wesentlich einbüßen.

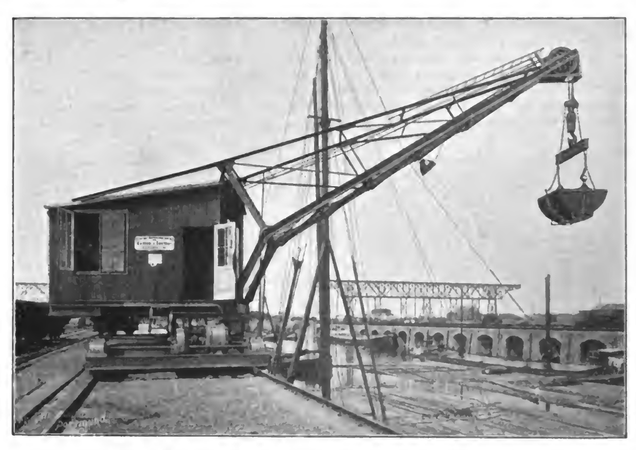


Abbildung 2. Elektrisch betriebener, fahrbarer Drehkran von 10 t Tragfähigkeit, 12,5 m Ausladung zur Verladung von Massengütern.

Die ebengenannten Forderungen lassen sich aber im vollen Umfang auch nur dann erfüllen, wenn auf die Eigenart der in Frage kommenden Maschinen schon beim Entwurf der Anlage Rücksicht genommen und dem Krankonstrukteur ein gewisser Einfluß darauf zugestanden wird. Leider muß er aber nicht selten auch heute noch zusehen, daß bei Neuanlagen wichtige Baumaße unabänderlich festgelegt worden sind, ehe er Gelegenheit hatte, auch seinerseits die Erfüllbarkeit der gestellten Forderungen, z. B. hinsichtlich des Durchfahrtprofils, der Anfahrmaße, der erreichbaren Hubhöhe usw., unter Wahrung

aller Konstruktionsvorteile zu prüfen. Die unausbleibliche Folge ist, daß dann die unter erschwerenden und sich widersprechenden Bedingungen entstandenen Konstruktionen zum Verdruß des Empfängers wie des Erzeugers das wünschenswerte Maß von Vollkommenheit an manchen Stellen vermissen lassen.

Auf den nachstehenden Seiten sollen einige neuere Hebezeuge und Hilfsapparate für Hüttenbetrieb beschrieben werden, welche im Laufe der letzten Jahre von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman entworfen, beziehungsweise ausgeführt worden sind.

A. Fahrbare Drehkrane für Hafenanlagen. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen fahrbare Hafendrehkrane, welche sich als sehr leistungsfähige Hebezeuge zur Verladung von Massengütern aus Flußkähnen in Eisenbahnwagen und umgekehrt erwiesen haben. Die Krane sind nach dem Zweitrommelsystem gebaut und ermöglichen den Betrieb von Zweikettengreifern oder Selbstentladekübeln, welche in jeder Höhenlage geöffnet werden können. Die Last selbst hängt in zwei Stahldrahtseilen biegsamster Konstruktion, welche über Rollen und Trommeln von reichlich großem Durchmesser geführt werden. Wie die Erfahrung zeigt, ist für solche Krane, welche den Umschlag von Massengütern, wie Erze, Gesteine usw., aus Flußkähnen großer Ladefähigkeit in Eisenbahnwagen zu besorgen haben, die Tragkraft mit 5000 kg richtig bemessen, so daß ein kontinuierlicher Löschbetrieb unterhalten werden kann. Die Klappgefäße besitzen hierbei gerade die geeignete Größe und können in den einzelnen Abteilungen des Schleppkahnes ohne Behinderung der das Füllen besorgenden Mannschaften aufgestellt werden.

Ein Kran mit den nachstehend genannten Geschwindigkeiten ist imstande, sechs Entladegefäße, welche von einer zweimal sechs Mann starken Besatzung gefüllt werden, der Reihe nach auszuheben, zu entleeren und wieder einzusetzen. Außerdem besorgt er noch das Vorziehen der Waggons, womit die Zeit gerade ausgefüllt und seine Arbeitsfähigkeit voll ausgenutzt wird.



Abbildung 3. Kohlenverladeanlage mit Selbstgreifer, stündliche Leistung 120 t.

Die Krane von 10000 kg Tragfähigkeit sind in erster Linie zur Umladung von Kohle in Flußkähne bestimmt, wobei in neuester Zeit der Kohlentransport von der Zeche auf Plattformwagen erfolgt, und zwar in denselben Gefäßen, die später unmittelbar in die Kähne entleert werden. Es ist bei Kranen von 10 t Tragfähigkeit immer zweckmäßig, ein Wechselvorgelege für 5000 kg Last einzubauen, deren Hubgeschwindigkeit dann aufs Doppelte ge-

steigert werden kann. Die Arbeitsgeschwindigkeiten der angeführten Krane sind:

Kran 10 t, 12 m Ausladung:
- Heben . . . . 10 t 18 m in der Minute
- 5 t 36 „ „ „ „
- Drehen . . . 1,5 Umdrehungen in der Minute
- Kranfahren . . 60 m in der Minute

Kran 5 t, 12,5 m Ausladung:
- Heben . . . . 30 m in der Minute
- Drehen . . . 1,5 Umdrehungen in der Minute
- Kranfahren . . 50 m in der Minute

Entladeleistung in 9½ Stunden 1240 t bei einer mittleren Hubhöhe von 9,5 m in zusammen 80 Waggons von zumeist 15 t Ladefähigkeit.

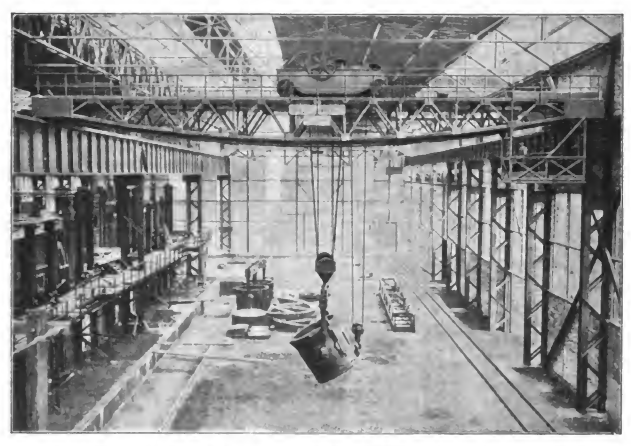


Abbildung 4. Gießlaufkran von 60 t Tragfähigkeit und 10 t Hilfshubwerk, Spannweite 22 m. Tragorgan: Stahldrahtseil; Haupthubwerk und Hilfshubwerk auf gleicher Katze; einseitiger Ausguß in Richtung der Kranbrücke, ungleiche seitliche Anfahrmasse für beide Haken.

Abbildung 3 gibt die Darstellung der Kohlenförderanlage für die Kraftzentrale einer elektrisch betriebenen Untergrundbahn. Vorläufig sind zwei Bockkrane aufgestellt, welche ein gegen den Fluß durch Tore absperrbares Dock von 24,5 m lichter Breite überspannen, in das die Kohlenkähne während der Flutzeit eingefahren werden müssen. Die Form des Bockgerüstes geht aus dem Schaubild hervor. Auf jeder Brücke läuft eine Katze für Selbstgreiferbetrieb, welche die Kohle aus den Kähnen fördert und in einen Trichter entleert, der in das breitspurige Bein des Bockes eingebaut ist. Von hier rutscht die Kohle über eine automatische Wage auf ein Transportband, welches sie einem Elevatorbecherwerk zuführt. Dieses hebt die Kohle unter den Giebel des Krafthauses, wo die Kohlenbunker sich befinden. Jeder Kran ist imstande, 60 t Kohle in der Stunde zu fördern.

B. Gießkrane. Das Vergießen des flüssigen Eisens in Martinstahlwerken erfolgte früher vorzugsweise mit Hilfe von Gießwagen, die entweder direkt über die Gießgrube fuhren, oder auf einem Geleise neben dieser sich bewegten.

Im letztgenannten Falle trug der Gießwagen einen Arm, auf welchem die Pfanne in den Grenzen der Grubenbreite hin und her geschoben werden konnte. Um nun aber den Boden des überdachten Hüttenflurs freizuhalten und den vorhandenen Platz für die Zurichtung der Kokillen, das Abziehen dieser und die Verladung der Blöcke möglichst auszunutzen, zieht man jetzt vielfach vor, aus dem Laufkran zu gießen.

In Stahlwerken, welche entsprechend den neueren Verfahren der Hüttentechnik die Martinöfen mit flüssigem Roheisen beschicken, empfiehlt sich die Verwendung von Gießlaufkranen um so mehr, als dann die Anordnung in zweckmäßiger Weise so getroffen werden kann, daß derselbe Kran, welcher den Roheiseneinsatz aus dem Mischer abholt und chargiert, später das

erblasene Flußeisen in die Kokillen vergießt. In allen Fällen werden diese Gießlaufkrane mit einem Hilfshubwerk ausgestattet, dessen Aufgabe eine mehrfache zu sein pflegt. Gerade in dem Erfordernis, dieses Hilfshubwerk in der verschiedenartigsten, den jeweiligen Verhältnissen der Gesamtanlage angepaßten Weise anzuordnen, unterscheiden sich die Gießlaufkrane von den Werkstattkranen mit zwei Windwerken, bei welchen es sich lediglich darum handelt, mit Hilfe des zweiten Hakens kleine Lasten rascher zu befördern. Hilfshaken und Haupthaken sind hierbei ausnahmslos nebeneinander, und zwar in der Richtung der Kranbrücke, angeordnet.

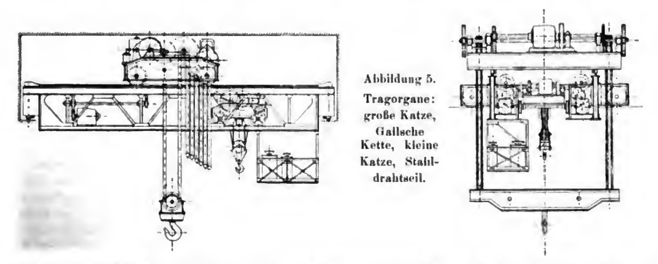


Abbildung 5. Tragorgane: große Katze, Gallsche Kette, kleine Katze, Stahldrahtseil.

Fahrbahn der großen Katze auf Obergurt der außenliegenden Hauptträger; Fahrbahn der kleinen Katze auf Untergurt der innenliegenden Bühnenträger. Günstigste Anfahrmasse nach beiden Seiten (Führerstand unterhalb einer Kranbühne), Kippen nach beiden Seiten in Richtung der Kranbrücke, zwei Kranfahrtriebwerke mit Serienparallelschaltung der Motoren.

In der Hauptsache dienen die Hilfshubwerke bei Gießlaufkranen zum Kippen der Pfanne, Ausgießen der Schlacke, zum Transport und der Aufstellung der Gießformen und, wenn hierfür nicht etwa besondere Spezialhebezeuge vorhanden sind, zum Abziehen der Kokillen und dem Transport der Blöcke. Insbesondere die Absicht der Beschickung von Martinöfen mit flüssigem Roheisen kann je nach dem Grundriß der Werksanlage und der Stellung der Oefen ungewöhnliche Anordnung der Hilfshubwerke bedingen.

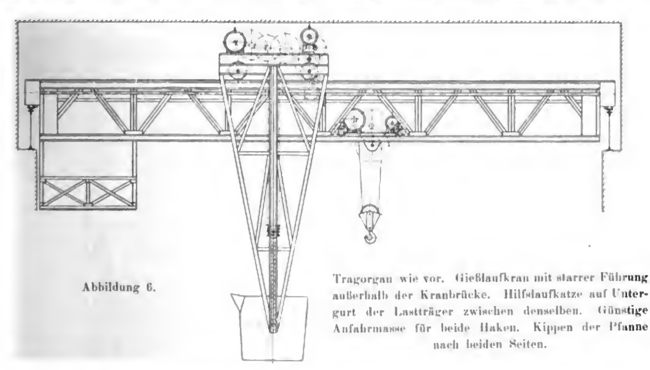


Abbildung 6.

Tragorgan wie vor. Gießlaufkran mit starrer Führung außerhalb der Kranbrücke. Hilfslaufkatze auf Untergurt der Lastträger zwischen denselben. Günstige Anfahrmasse für beide Haken. Kippen der Pfanne nach beiden Seiten.

Als Tragorgane für die Gießpfanne kommen Drahtseil und Gallsche Kette in Betracht und es möge hier betont werden, daß der Verwendung von Drahtseil erfahrungsgemäß keiner-

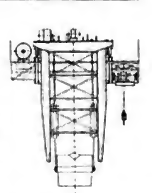


Abbildung 7. Tragorgan wie vor. Gießlaufkran mit starrer Führung zwischen den Hauptlastträgern. Hilfslaufkatze auf besonderer Bahn, gebildet durch den Untergurt des einen Lastträgers und eines Bühnenträgers. Günstige Anfahrmasse nach beiden Seiten. Der Hilfshaken kann nicht unmittelbar zum Kippen der Pfanne verwendet werden.

lei Bedenken hinsichtlich der Sicherheit entgegenstehen. Der große Vorzug des Stahldrahtseiles, beginnenden Verschleiß oder minderwertiges Material lange vor dem Bruch an seiner Oberfläche deutlich erkennbar anzuzeigen, läßt es im Gegenteil als sehr geeignetes Tragorgan für Lasten erscheinen, deren Abstürzen stets von den verhängnisvollsten Folgen begleitet sein würde. Zur Schonung des Seiles in allernächster Nähe der Gießpfanne ist es empfehlenswert, durch geeignete Ausbildung des Hakengeschirres die um dessen Rollen laufenden Stränge vor der direkten strahlenden Wärme des flüssigen Eisens zu schützen. Die Schmierung des Seiles bewahrt im übrigen dieses genügend vor der Einwirkung der aus der Pfanne aufsteigenden heißen Gase.

Zur Verwendung von Gallscher Kette führen in manchen Fällen konstruktive Rücksichten, insbesondere bei solchen Gießlaufkranen, deren Hauptkatze auf dem Obergurt der Kranbrücke läuft, wobei dann die Tragketten zu beiden Seiten der Brücke herabhängen, während die Laufbahn der Hilfskatze zwischen den beiden Kranträgern auf dem Untergurt derselben sich befindet. Zuweilen wird, insbesondere bei Kranen für Stahlformgießereien, eine Konstruktion bevorzugt, bei welcher die Pfanne an Seilen oder Ketten aufgehängt und zur Verhinderung des Pendelns an einem starren, von der Katze vertikal nach unten sich erstreckenden Leitgerüst geführt wird. Eine derartige Bauart ermöglicht bei hohen Geschwindigkeiten die sichere Steuerung des Stopfenloches der Pfanne über die Eingüsse der Formen. Allerdings gilt dies nur unter der Voraussetzung, daß die Fahrwerkssteuerschalter ein sanftes Anfahren und die Zurücklegung kleinster Wege ermöglichen.

Den beifolgenden Konstruktionszeichnungen und Abbildungen von Gießlaufkranen (Abbil-

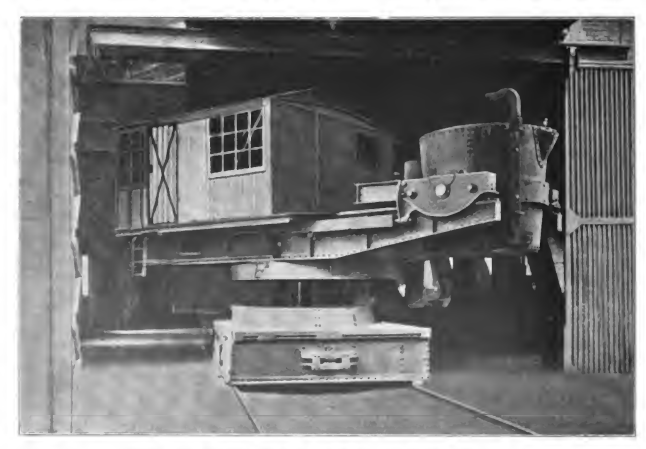


Abbildung 8. Elektrisch betriebener Gießwagen für 20 t Pfanneninhalt.

dung 4 bis 7) sind in kurzen Worten die kennzeichnenden Merkmale der verschiedenen Bauarten beigefügt, wobei als selbstverständlich stillschweigend vorausgesetzt ist, daß alle Krane nach dem Mehrmotorensystem ausgeführt sind, d. h. also sämtliche Triebwerke durch umsteuerbare Motoren angetrieben werden.

C. Gießwagen. Im Gegensatz zu der Beliebtheit der Gießlaufkrane in Martinwerken, sind in Thomaswerken noch allgemein Gießwagen im Gebrauch.

Der Ausguß des erblasenen Eisens aus der Birne erfolgt nicht in so gleichmäßigem Strahl, wie aus der feststehenden Rinne des Martinofens, und es bestände die Gefahr, daß bei unrichtiger Steuerung der Katze während des Kippens der Birne das flüssige Eisen auf das Lastgehänge treffen und dasselbe zerstören würde.

Schaubild 8 und 9 zeigen einen Gießwagen neuester Bauart für 20 t Pfanneninhalt, 3750 mm größter Pfannenentfernung von Mitte Fahrgeleise und für den ungewöhnlich hohen, durch besondere Rücksichten bedingten Hub von 1600 mm. Die Pfanne kann auf dem Tragarm um 1200 mm verschoben werden; die Geleisspurweite ist 3400 mm. Das Fahren des Wagens auf dem Geleise entlang der Gießgrube, das Drehen des Auslegers und das Kippen der Pfanne erfolgen durch direkten elektrischen Antrieb, dagegen wird die Hubbewegung sowie das Verschieben des Pfannenwagengestelles auf dem Tragarm mittels Preßwassers besorgt, das auf dem Gießwagen selbst durch eine elektrisch betriebene Pumpe erzeugt wird. Es bedarf keiner Erwähnung, daß insbesondere die letztgenannte Bewegung ebensogut für direkten elektrischen Betrieb sich eignet.

Das wichtigste Element des Gießwagens ist der in den Unterwagen eingelassene, als Zylinder dienende Königszapfen, auf den sich die an den Tauchkolben angehängte drehbare Plattform hydraulisch abstützt, und welcher gleichzeitig die Lastmomente durch seine Biegungsbeanspruchung auf den Unterwagen zu übertragen hat. Es ist die größte Sorgfalt sowohl auf die Wahl der Materialien, wie auch auf die Konstruktion dieser Teile des Gießwagens gelegt worden, mit dem Bestreben, ihre Lebensdauer so viel wie möglich zu verlängern, gleichzeitig alle unzugänglichen Stopfbüchsen und Gleitflächen auszumerzen (D. R. P.), sowie schließlich die Demontage des Wagens so einfach wie möglich zu gestalten. Zur Erzeugung des Preßwassers dient eine Dreiplungerpumpe für 70 Atmosphären Betriebsdruck, deren Kurbeln um 120° versetzt sind und einen Hub von 95 mm ergeben. Der Plungerdurchmesser beträgt 75 mm, so daß die Pumpe bei 200 Umdrehungen in der Minute 10,2 cbm Preßwasser stündlich zu liefern imstande ist. Die mit dem Elektromotor auf gemeinschaftlicher Grundplatte montierte Pumpe ist auf der dem Tragarm entgegengesetzten Seite der Plattform aufgestellt, derart, daß das Gewicht dieser Teile für die Ausbalancierung der Nutzlast verwertet wird. Zur Aufspeicherung einer solchen Menge Preßwasser, wie sie zur Ausübung einer Anzahl von Hub- und Fahrspielen nötig ist, sind geräumige Windkessel vorgesehen, deren Luftinhalt mit Hilfe

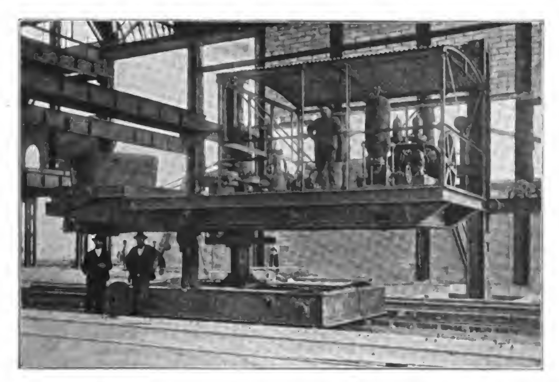


Abbildung 9. Elektrisch betriebener Gießwagen. (Verschalung des Führerstandes entfernt.)

eines besonderen kleinen Kompressors nach Bedarf ergänzt werden kann. Nach Erreichung des maximalen Arbeitsdruckes wird der Anlasser des Pumpenmotors selbsttätig abgestellt.

Bemerkenswert ist auch noch der Fahrwerksantrieb, für den zwei Elektromotoren vorgesehen sind, welche zum Zwecke sanftesten Anlassens durch einen Steuerschalter mit Serienparallelsteuerung in Betrieb gesetzt werden. Eine Reserve ist für das Fahrwerk insofern vorhanden, als bei Defektwerden eines Motors die entsprechenden Kontaktfinger des Anlassers abgeklappt werden können, so daß ein Motor allein den Betrieb übernimmt. Für das Drehwerk und Kippwerk ist auch noch Handantrieb eingebaut. Die erzielbaren Arbeitsgeschwindigkeiten der elektrisch betriebenen Bewegungen sind:

Fahren . . . . 60 m i. d. Min.
Drehen des Pfannenarmes . 1,5 Umdr. i. d. Min.
Kippen der Pfanne . . . 3 bezw. 1,5 Umdr. i. d. Min.

Wie aus Abb. 8 ersichtlich, ist die Maschinenplattform des Gießwagens von einem aus kräftigem Blech hergestellten Schutzhaus umgeben, das auf der Vorderseite nur eine mäßig große Ausgucköffnung besitzt. Auch die im Unterwagen befindlichen Triebwerke sind durch vollständige Kapselung vor verspritzender Schlacke oder ausfließendem Metall geschützt. (Forts. folgt.)

Geschichte der Eisenindustrie in Wales.

Von Prof. Dr. L. Beck, Biebrich.

(Fortsetzung von Seite 868.)

Crawshays Werke wuchsen von Jahr zu Jahr. 1806 hatte Cyfarthfa schon sechs Hochöfen und zwei Walzwerke und beschäftigte 1500 Arbeiter, die bis 30 sh die Woche verdienten. Die Monatslöhne beliefen sich auf 6000 £. Richard Crawshay erwarb die Eisenwerke zu Rhymney von einem Bristoler Konsortium für 100 000 £. Englands Eisenindustrie blühte in der napoleonischen Zeit, die Werke waren stark beschäftigt und verdienten viel Geld. Crawshays Eisenhütten und Walzwerke waren so berühmt, daß sie von vielen hervorragenden Personen besucht wurde, z. B. von Admiral Nelson. Crawshay war es, der zuerst den von Mushet 1801 entdeckten Kohleneisenstein (blackband), der mit den Steinkohlen gefördert wurde, in großem Umfange verwendete und ausbeutete. Als Richard Crawshay am 27. Juni 1810 starb, erhob sich allgemeines Wehklagen in Südwales um den großen Arbeitgeber und Wohltäter der Armen. Wie ein siegreicher Held wurde seine Leiche durch die Straßen von Merthyr nach der Llandaff Cathedrale getragen, von Tausenden von Arbeitern gefolgt. Der arme Yorkshire boy, der einst als Diener den Laden kehren mußte, hinterließ über 30 Millionen Mark. Er hatte Merthyr-Tydvil aus einem Schäfernest in eine wohlhabende Industriestadt verwandelt. In den Jahren vor seinem Tode hatten die Werke von Cyfarthfa 10 000 t Eisen erzeugt in 6 Hochöfen mit 4 Dampfmaschinen für die Gebläse. Die Wochenlöhne betrugen 2500 £. Wilkins druckt das Lieblingsgedicht Crawshays, aus dem der einfache, willensstarke, zufriedene Geist des Mannes spricht, ab. Er vermachte sein Vermögen zu 3/8 seinem Sohn William, 3/8 seinem Schwiegersohn Benjamin Hall und 2/8 an Joseph Bayley.

Joseph Bayley war ebenfalls ein armer Yorkshire boy gewesen, ein Verwandter von Crawshay. Als er von dessen Erfolgen hörte, verließ der Knabe im Jahre 1806 seine Heimat in Yorkshire und wanderte zu Fuß nach Südwales. Barfuß, in zerrissenen, bestaubten Kleidern kam er dort an, und als er nach seinem Verwandten, dem reichen Richard Crawshay, fragte, wollte ihm niemand glauben. Aber er fand seinen Weg. Crawshay nahm ihn freundlich auf, gab ihm Beschäftigung und nun stieg Joseph Bayley durch Fleiß und Beharrlichkeit von Stufe zu Stufe. Durch R. Crawshays Testament wurde er ein reicher Mann. Nachdem William Crawshay die Leitung der Cyfarthfa-Werke übernommen hatte, suchte Bayley sich selbständig zu machen, verband sich mit Wayne, und kaufte von der Bleanavon-Gesellschaft deren Eisenwerke: zwei Hochöfen zu Bleanavon und ein Walzwerk bei Nantyglo. Letzteres ging sehr gut, trotzdem trennte sich Wayne nach einiger Zeit von Bayley, um für sich ein Unternehmen im Aberdare-Tal zu beginnen. Joseph verband sich nun mit seinem Bruder Crawshay Bayley. Dieser war aber unverträglich, verließ Joseph und kaufte das von Bacon gegründete kleine Aberaman-Werk. Doch arbeiteten die Brüder später wieder zusammen und hatten großen Erfolg. Joseph Bayley wurde geadelt. Es wird den Brüdern nachgerühmt, daß sie auch in schlechten Zeiten weiterarbeiteten und ihre Leute beschäftigten.

Richard Crawshay hatte seinen Sohn William nicht zum Universalerben eingesetzt, weil dieser durch glückliche Handelsgeschäfte schon reich und unabhängig geworden war, an den industriellen Unternehmungen des Vaters wenig Interesse zeigte und nicht in Merthyr wohnen wollte. Charakteristisch ist die Testamentsbestimmung

des Vaters: „Meinem einzigen Sohn, der nie meinem Rat gefolgt ist, vermache ich, anstatt ihn zum Vollstrecker und Bevollmächtigten zu ernennen, wie er dies bis heute war, 100000 Pfund." Dieser einzige Sohn William starb wenige Jahre nach seinem Vater und hinterließ drei Söhne: Wilhelm, Georg und Richard, von denen der Aelteste die Eisenwerke übernahm.

William Crawshay brachte Cyfarthfa auf den Gipfel seines Ruhmes; ihn nannte man zuerst den „Eisenkönig". 1819 waren zu Cyfarthfa 6 Hochöfen in Betrieb. Die Jahresproduktion betrug 11000 t Roheisen und 12000 t Stabeisen. 1821 erzeugte Cyfarthfa mehr Eisen als ganz England in den 10 Jahren von 1740 bis 1750. Crawshays Eisen war besonders in der Türkei und den Mittelmeerländern beliebt.

Es war die Verwendung der Steinkohle an Stelle der Holzkohle, was den großartigen Aufschwung der Eisenindustrie von Südwales bewirkte und den Besitzern der Eisenwerke enorme Gewinne brachte. Am Ende des 18. Jahrhunderts war das Schmelzen der Erze mit Koks, die in Meilern oder Haufen gebrannt wurden, allgemein geworden. Viel wichtiger noch war aber die Einführung von Corts Puddelprozeß — das Flammofenfrischen mit Steinkohle. Eine erfolgreiche Verbesserung des Puddelprozesses, die in Südwales erfunden wurde, war der eiserne Boden von Baldwin Rogers, den Crawshay Bayley zuerst 1818 zu Nantyglo einführte. Wenn William Crawshay mit Rogers zusammentraf, begrüßte er ihn stets mit dem Ausruf „the iron bottom". Nach einem Bericht des Mechanical Magazine von 1830 über Cyfarthfa beschäftigte William Crawshay damals 5000 Arbeiter, die 20000 Personen ernährten. Er zahlte 300000 £ Jahreslöhne. Auf seinen Werken hatte er 450 Pferde, 8 Dampfmaschinen von zusammen 12000 P.S., 8 Wasserräder von 651 P.S., 84 Oefen, 3 Schmieden, 1 Gießerei, 8 Walzwerke, 1 Bohrwerk usw. Man verschmolz 90000 t Eisenerze und 40000 t Kalksteine.

Richard Crawshay stand damals an der Spitze des Unternehmens. Dem Beispiel der Crawshay strebten die benachbarten Hüttenbesitzer, die Homphray, Guest, Hill und andere mit Erfolg nach. Die größten Eisenwerke in Südwales waren Dowlais, Cyfarthfa, Penydarren, Plymouth, Tredegar usw., deren Geschichte wir zunächst bis zu der Zeit der ersten Eisenbahnen, der Glanzzeit für Südwales, im einzelnen betrachten wollen.

Die Dowlais-Eisenwerke, deren Begründer der alte John Guest war, hatten sich inzwischen gewaltig vergrößert. Thomas Guest, der Sohn des 1783 verstorbenen John Guest, war ein frommer Wesleyaner, der Sonntags mit Vorliebe selbst predigte. Er hatte zwei Söhne, **Thomas und John.** Letzterer, am 2. Februar 1785 geboren, war es, der die Dowlais-Werke zum größten Hüttenwerk der Welt machte. Er wurde als Sir John Josiah Guest geadelt und war in ganz England als der „Eisenkönig" bekannt. Ihm gebührt der erste Platz unter den Großindustriellen von Südwales. Er hatte in früher Jugend seine Eltern verloren und erhielt seine technische Ausbildung von John Evans, seit 1808 Betriebsleiter von Dowlais unter der Aufsicht seines Onkels Tait, der in Cardiff wohnte. Als Tait 1815 starb, hinterließ er John 8/16 der Dowlaiswerke. Dadurch wurde dieser der Hauptbeteiligte der Gesellschaft und übernahm die Leitung der Werke. Die Zahl der Hochöfen wuchs unter ihm von fünf auf fünfzehn, wovon ein jeder wöchentlich 150 t Eisen schmolz. Gleich nach seinem Eintritt begann er mit der Vergrößerung des Werkes. 1823 betrug die Jahreserzeugung bereits 22285 t. 1823 hatte er die Bank von Cardiff gegründet, aber schon 1825 wurde England von einer schweren Handelskrisis erschüttert, und nur mit Anstrengung gelang es John Guests Tatkraft, dieselbe für Dowlais glücklich zu überwinden und den Betrieb der Werke voll aufrecht zu erhalten. 1825 wurde er zum erstenmal in das Parlament gewählt. 1833 heiratete Guest, der seine erste Frau nach kurzer Ehe 1817 verloren hatte, die Witwe Lady Charlotte Elizabeth Bertie, eine Schwester des Earl of Lindsay, eine Dame von hervorragenden Eigenschaften, in ganz Südwales bekannt als Lady Charlotte, die Freundin und Beschützerin der poetischen Vergangenheit von Wales.

Nachdem die Homphrays mit Bacon in Streit geraten waren, verließen sie Cyfarthfa und siedelten sich in einem der Familie Morlais gehörigen Tale, das Penydarren hieß, an. Die drei jungen Homphrays verbanden sich mit einem George Forman von London und erwarben 1784 die Pachtung des Tales für 3 £ jährlich. Die vier Teilhaber beschlossen einen Hochofen zu erbauen. Da sie aber Bacon wegen der Maße nicht fragen konnten und auch die heimischen Oefen für besser hielten, schickten sie einen Vertrauten nach Stourbridge, der die Maße des dortigen Hochofens in der Weise nahm, daß er sich für jedes Maß einen Stab zuschnitt. Diese band er in ein Bündel zusammen und wanderte damit heimwärts. Eines Abends nahm er Nachtquartier in einer abgelegenen Herberge und stellte sein Bündel im Flur ab. Als er den andern Morgen weiter wollte, war das Bündel verschwunden, denn der Hausknecht hatte Feuer damit angezündet. So mußte die Expedition von neuem angetreten werden; diesmal kamen die Maßstäbe richtig nach Wales, der Hochofen wurde gebaut, mit Erfolg in Betrieb gesetzt und nun mußte auch Corts Puddelprozeß, der in den Jahren 1784 bis 1789 die englischen

Eisenindustriellen in Aufregung versetzte, eingeführt werden. Die Leute von Merthyr waren willig, aber unerfahren, und so warben die Unternehmer eine Rotte (batch) von Eisenarbeitern aus Staffordshire an. Mit diesen kamen die Smith, Wild, Brown, Schinton und Millward in das Land. Ein kleiner Ort entstand, und die Penydarren-Werke kamen in Blüte. Samuel Homphray war es, der zuerst das Feineisenfeuer (eine Erfindung Cockshutts) mit dem Puddelprozeß in Verbindung brachte. Durch das Feinen des grauen Roheisens wurde das Puddeln erleichtert und beschleunigt und die Produktion erhöht. Durch den Puddel- und Walzbetrieb wurden die Homphrays reich. Ihnen ist auch die Anlage der ersten Eisenbahn zu danken, worauf wir später zurückkommen.

Die Plymouth-Eisenwerke waren Anfang der sechziger Jahre von Wilkinson und Guest gegründet worden. Bacon hatte 1765 die Hütte mit ihren zwei Hochöfen erworben und sie bis fast zu seinem Tode betrieben. Dann kam sie 1785 zur Versteigerung, und Richard Hill, Bacons Schwager und Betriebsleiter von Cyfarthfa, erwarb sie. Die Lederbälge der Holzkohlenhochöfen wurden von einem 25 Fuß hohen Wasserrad betrieben. Es war Hills Stolz, er schwärmte für Wasserkraft. Die ganze Anlage war aber zwerghaft im Vergleich mit dem großartigen Werk 50 Jahre später. Die Belegschaft der Kohlenbergwerke bestand aus 3 Mann. Die Lederbälge waren so schwach, daß bei niedrigem Wasserstand ein Junge nachhelfen mußte, indem er sich beim Niedergang auf den Balgdeckel stellte, um den Druck zu verstärken, wofür er mit einem half penny (5 Pfg.) belohnt wurde. 1796 belief sich die Jahresproduktion auf 2200 t, während sie in späterer Zeit 40 000 t betrug. Ein Ofen schmolz 15 bis 25 t in der Woche. 1807 mußte ein dritter Hochofen und ein Puddel- und Walzwerk erbaut werden. Hill gründete deshalb die Plymouth Forge Company und baute das Pontrebach-Werk mit 16 Puddelöfen, Walzwerk und Wasserrad für eine Wochenproduktion von 100 t. Richard Hill starb 1818 und hinterließ die Werke seinen drei Söhnen Anton, Richard und Johann.

Anton Hill, ein gebildeter Chemiker und erfahrener Hüttenmann, der schon seit mehreren Jahren den Betrieb geführt hatte, übernahm die technische Leitung und führte mancherlei Verbesserungen ein. Durch seine bessere Kenntnis und Auswahl der Erze und richtige Gattierung brachte er es bald dahin, daß das Plymouth-Eisen wegen seiner Qualität bevorzugt wurde. Anthony Hill nahm 1814 ein Patent, Puddel- und Schweißschlacken mit Eisenerz und Kalk gemischt auf Roheisen zu verschmelzen und das erhaltene kaltbrüchige (phosphorhaltige) Roheisen beim Feinen und Puddeln mit Kalk zu mischen, um es zu reinigen. Dieses Patent hatte für Hill keinen Erfolg, ist aber interessant, weil darin der Grundgedanke des Thomasprozesses enthalten ist. Ein zweites nicht minder merkwürdiges Patent von Anthony Hill von 1817 (Nr. 4151) will statt des Feineisenfeuers ein geschlossenes eisernes Gefäß von der Gestalt eines Eimers, das mit Lehm ausgekleidet ist und im Boden Oeffnungen für den Wind hat, benutzen. Das flüssige Roheisen wird in dieses Gefäß geleitet, während durch die Oeffnungen gepreßter Wind geblasen wird, der durch das flüssige Eisen aufsteigt und es reinigt. Hier ist der Grundgedanke von Bessemers Prozeß deutlich ausgesprochen. Auch mit dieser Erfindung hatte Hill keinen Erfolg.

Anthony Hill war in seinen Ideen seiner Zeit vorausgeeilt. Dies beeinträchtigte aber keineswegs seine praktische Tätigkeit. 1815 wurde der vierte Hochofen zu Plymouth gebaut, 1819 einer bei Duffryn, der mit einem Wasserrad betrieben wurde. 1824 wurden zwei Hochöfen mit Dampfmaschine und Wasserrad errichtet und bald darauf wurde unter der Leitung von David Joseph der achte Hochofen von Hill erbaut, den sein Freund, der berühmte Hüttenmann David Mushet, für den größten und bestkonstruierten der Welt erklärte. 1825 zog sich John Hill vom Geschäft zurück, während Anton Hill in demselben Jahr eine große Beleihung auf Eisenstein bei Whitehaven in Cumberland von Lord Egremont zu billigem Preis erwarb, die später sehr wertvoll wurde. Dadurch bewährte er sich als kluger, weitausschauender Unternehmer.

Im Tal von Aberdare, wo alte Schlackenhaufen auf den Höhen von längst verschwundenen Eisenwerken zeugen, war ein gewisser Seale von Handsworth in Staffordshire der erste, der hier ein Hochofenwerk gründete. Er baute 1799 eine Hütte bei Llwydcoed. Aber er hatte kein Glück; die 100 000 £, die er mitgebracht hatte, schwanden dahin und 1823 mußte George Seale die Anlagen an die Gesellschaft Fothergill & Company verkaufen. Diese hatten zuvor 1819 die Abernant-Werke, die 1800 von zwei Brüdern Tappington errichtet worden waren, erstanden. An der Spitze der Gesellschaft stand der unternehmende Roland Fothergill, der während einer Reihe von Jahren auch das große Eisenwerk leitete. In Aberdare übertrug er seinem Sohne Richard die Leitung. In Llwydcoed hatte ein Beamter Rees Hopkin Rhys die Direktion, den das schreckliche Unglück traf, daß er bei Versuchen mit Schießbaumwolle beide Augen verlor. Er lebte aber noch Jahrzehnte in größtem Ansehen als Zivilingenieur (consulting agent) in Llwydcoed.

Aelter noch ist die Eisenindustrie von Tredegar. Dort standen Schmelzöfen bei Pontyg-

waith-yr-Haiarn schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts. Sie waren, wie früher erwähnt, von Bretonen errichtet, die etwa sieben Jahre lang hier Eisengußwaren machten, dann aber das Unternehmen wieder aufgaben. Einige Jahre später baute ein Engländer Kettle aus Shropshire einen Schmelzofen bei Sirhowy, nicht größer wie ein Kalkofen, der mit Handbälgen betrieben wurde. Er arbeitete längere Zeit mit Erfolg, indem er seine Produktion auf Mauleseln nach Llanelly, Merthyr und anderen Orten brachte. 1776 verpachtete er die Hütte an Atkins und Barrow von Westmoreland, die sie trotz schlechter Zeiten energisch fortbetrieben, bis sie zuletzt zu Schaden kamen. Ein Verwandter von Atkins Monkhouse und ein Fothergill, der ein kleines Eisenwerk in Forest of Dean betrieb, übernahmen das Werk und brachten Sirhowy in die Höhe. 1797 bauten sie einen größeren Hochofen und bezogen eine Dampfmaschine aus Staffordshire zur Unterstützung der Wasserkraft.

1799 trat Samuel Homphray von Penydarren der Gesellschaft bei. Da er eine Tochter des Grundherrn Sir Charles Morgan von Tredegar Park geheiratet hatte, erlangte er eine sehr günstige Pachtung von 3000 Morgen (acres) auf 99 Jahre für 2 sh 6 d per acre. Dadurch wurde die Hütte zu Tredegar sehr günstig gestellt. Die Landpächter sahen freilich scheel auf die fremden Eindringlinge und machten so viel Schwierigkeiten wie sie nur konnten. Dagegen blieb Tredegar von dem Arbeiterausstande, der im Hungerjahre 1800 auf vielen anderen Eisenwerken wegen der niedrigen Löhne ausbrach, unberührt. Da viele Hochöfen ausgeblasen wurden, weil die erregten Arbeiter die Blasebälge zerschnitten oder zu zerschneiden drohten, so hatte Tredegar noch Vorteil davon. Damals bildeten die Ausständigen einen Geheimbund mit dem Zweck, die fremden Arbeiter zu verjagen und die Löhne und Eisenpreise hochzuhalten. Sie nannten sich selbst „The Scotch Cattle“ überfielen mit geschwärzten Gesichtern und aufgesetzten Kuhhörnern und furchtbarem Gebrüll Häuser und Personen und suchten durch Gewalttaten und Brandstiftungen Schrecken zu verbreiten.

Die Tredegarwerke nahmen günstigen Fortgang. Monkhouse leitete Sirhowy, Fothergill die Tredegarhütte, wo 1806 der vierte Hochofen erbaut und der erste Schacht abgeteuft wurde. Bis dahin hatte man die Steinkohlen nur durch Stollenbetrieb gewonnen. Damals wurde von Trevethick zu Neath-Abbey die erste Dampfmaschine in Wales für Tredegar gebaut, wahrscheinlich für das 1807 in Betrieb gesetzte Eisenwalzwerk. 1817 wurde der fünfte Hochofen angeblasen. In demselben Jahre zog sich R. Fothergill zurück; S. Homphray jun. trat an seine Stelle. 1818 lief die Pachtung (lease) von Sirhowy ab, die wider Erwarten Fothergill verlor, weil ihm ein Mr. Harford zuvorkam. In demselben Jahre brach ein großer Streit der Kohlenbergleute aus, der 13 Wochen dauerte und auch die Eisenwerke zum Stillstand brachte. Der Geheimbund The Scotch Cattle lebte wieder auf und verbreitete Schrecken, bis Truppen nach Tredegar kamen und dem Unwesen ein Ende machten. Die Rädelsführer wurden verhaftet und verurteilt.

Tredegar hatte auch seine Erlebnisse mit den ersten Jugendstreichen der Lokomotiven wie Cyfarthfa, wovon wir gleich berichten werden.

Die ältere Geschichte der Rhymney-Eisenwerke bietet auch manches Besondere. Sie waren von Bristoler Kaufleuten, die eine Gesellschaft „Union Company“ gebildet hatten, gegründet worden und machten gute Geschäfte. Richard Crawshay, der Eisenkönig von Cyfarthfa, erwarb sie, nachdem ein Mr. Hall aus Pembrokshire sich mit seiner Tochter verheiratet hatte. Diesem machte er die Eisenhütte zum Geschenk. Die kleine Produktion ging an die großen Eisenwerke im Merthyrbezirk. Mr. Hall wurde aber dadurch sehr reich, daß er 1810 $^3/_8$ des Vermögens von Richard Crawshay erbte. Er ließ seinem Sohne Benjamin eine vorzügliche Bildung geben. Dieser hochbegabte Mann machte eine glänzende Karriere, wurde schon 1832 Mitglied des Parlaments für die vereinigten Städte (boroughs) in Monmouth, 1837 als Lord Llanover Mitglied des House of Lords, dann Geheimer Staatsrat (Privy Councellor) usw. Er hatte eine vortreffliche Frau, Augusta Waddington von Llandover, eine hochgebildete Dame, in der normännisches und welsches Blut gemischt war. Sie gehört wie Lady Charlotte zu den Frauen, die Verständnis und Begeisterung für die alte Geschichte und Poesie von Wales hatten, die selbst die nationalen „Eisteddfodau“ beförderte und beschützte und als „Gwenynen Gwent“ d. h. die Biene von Gwent sich an den Barden-Wettgedichten beteiligte. Sie war eine Verwandte des preußischen Gesandten von Bunsen in London.

Mr. Hall, der nur 39 Jahr alt wurde, verkaufte die Rhymney-Werke an Crawshay Bailey für 73 000 £, doch wurde der Handel rückgängig und 1826 wurden sie von einer Aktiengesellschaft (joint stock company) übernommen, an deren Spitze William Forman stand. Diese Gesellschaft erwarb dann auch die Bute-Works, drei Hochöfen und eine Gießerei, die, abweichend von der schmucklosen Bauweise der englischen Eisenhütten, von Mc. Cullock im ägyptischen Stil erbaut, durch eine in der Royal Academy befindliche Abbildung in England bekannter waren, als die viel größeren Eisenwerke in Südwales.

Ein anderes berühmtes Eisenwerk, das durch die Homphrays zur Bedeutung kam, war Ebbw-Vale. Ebbw-Vale, einst ein liebliches Tal, ist jetzt schwarz von Kohlenstaub. Hier stand ein alter Hochofen Penycae, der mit dem Grund und Boden Lewis von Ebbw-Vale gehörte. Homphray kaufte das Besitztum. 1793 bestand die Hütte nur aus zwei Hochöfen. Im Jahre 1816 wurde ein Puddel- und Walzwerk, das aber erst in der Zeit der Eisenbahnen durch seine Schienenlieferungen berühmt wurde, hinzugefügt.

Corts Erfindung des Flammofenfrischens mit Steinkohle — des Puddelns — hatte der Eisenindustrie von Südwales den ersten großen Anstoß gegeben und die Gründung und Vergrößerung vieler Eisenwerke veranlaßt. Der zweite große Fortschritt wurde durch die Erfindung der Eisenbahnen und das Walzen der Eisenbahnschienen herbeigeführt, und dies wurde die Erntezeit der Eisenindustrie von Südwales. Schon sehr früh wurden in Südwales Versuche mit Eisenbahnbau und Lokomotivbetrieb gemacht. Bereits 1698 hatte Sir Homphray Mackworth hölzerne Schienen zu Neath verwendet, und die frühesten eisernen Schienen legte man 1789 zu Longborough. Zu Anfang des 18. Jahrhunderts gab es schon ein neun englische Meilen langes Bahngleis (tramway) von den Penydarren-Werken nach dem Ladeplatz in Cardiff, als Rich. Trevethick, der berühmte Erfinder der Lokomotive, aus Cornwall erschien. Dieser bot seine Erfindung, die wegen der Schwierigkeit des Transportes für Südwales von besonderer Wichtigkeit war, den reichsten Hüttenherren an. Richard Crawshay von Cyfarthfa glaubte nicht an die Sache; Homphray von Penydarren hatte mehr Zutrauen und gab Trevethick den Auftrag, seine Maschine zu Merthyr zu bauen. Er gab ihm einen tüchtigen Mechaniker Rees Jones zum Gehilfen. Homphray wettete mit dem ungläubigen Crawshay um 1000 £, daß die Maschine mit Dampfkraft 10 t Eisen nach dem Ladeplatz ziehen würde.

Am 14. Februar 1804 war Trevethicks Hochdrucklokomotive (Trevethicks High-pressure, Tram Engine), das Eisenpferd (Iron Horse) oder Puffing Billy im Munde des Volkes, zur Abfahrt bereit. Mit Zischen und Stöhnen begann es seine Fahrt mit einer Geschwindigkeit von fünf englischen Meilen in der Stunde. Es war eine plumpe Maschine mit aufrechtstehendem Zylinder und einem aus Backsteinen gemauerten Schornstein. Dieser hätte durch seine Höhe den Versuch beinahe zum Scheitern gebracht, denn er blieb an einer hölzernen Wegüberführung hängen, zerstörte diese und stürzte selbst um. Doch konnte der Schaden rasch ausgebessert und die Fahrt fortgesetzt werden. Das Dampfroß kam mit seiner Ladung richtig am Ladeplatz bei Cardiff an, und Crawshay war um 1000 £ ärmer. Hätte er auf die Hin- und Rückfahrt gewettet, so wäre er Sieger geblieben, denn alle Versuche, die Maschine mit Dampfkraft wieder bergauf zu bringen, waren bei der starken Steigung vergeblich. Eine Anzahl Pferde mußten vorgespannt und so das Eisenroß zurückgebracht werden. Für den beabsichtigten Zweck war es also nicht zu gebrauchen, dagegen besorgte es auf ebener Bahn den Transport zwischen Kohlenbergwerk, Hütte und Walzwerk. Auch Tredegar, Hirwain und Aberdare sollen merkwürdige Erlebnisse mit Dampfrossen gehabt haben, doch wird hierüber Näheres nicht mitgeteilt. Wenn aber auch diese ersten Versuche von Trevithick, die Dampfmaschine als Zugmaschine auf Schienenbahnen zu benutzen, nur geringen Erfolg hatten, so war doch der Weg gezeigt und er wurde weiter verfolgt, bis es endlich George Stephenson 1829 gelang, mit seinem „Rocket" den Sieg zu erringen und am 14. Juni 1830 die erste Vollbahn Manchester—Liverpool mit seiner Lokomotive „Arrow" zu eröffnen. Dieses Ereignis war auch für die Eisenindustrie von Südwales von größter Bedeutung, denn durch den Bedarf an Eisenbahnschienen erlebte sie einen neuen Aufschwung.

Ehe wir hierauf näher eingehen, wollen wir einiges über die Arbeiterausstände in Südwales, die bereits im ersten Drittel sich oft recht störend bemerkbar machten, nachholen.

Die ersten Streiks waren natürliche Ausbrüche gegen die Not. So war es im Jahre 1800, das ein Hungerjahr war, wo alle Lebensmittel teurer und die Löhne niedriger geworden waren. Solche Zustände mußten in den neuentstandenen übervölkerten Industriezentren von Südwales, wo das eigene Land kaum die eingesessenen Bewohner ernähren konnte, wo die Lebens- und Genußmittel von England bezogen werden mußten, doppelt hart zur Wirkung kommen. Der Aufruhr richtete sich damals wie bei den nächstfolgenden Gelegenheiten weit mehr gegen die Händler und Lebensmittelverkäufer, als gegen die Hüttenbesitzer. Von diesen forderte man nur bessere Löhne, um leben zu können. Aber doch war dieser Aufruhr auch insofern gegen die Herren gerichtet, als diese ein Trucksystem organisiert oder geduldet hatten. Ursprünglich war es ja eine Wohltat, den Arbeitern statt barem Geld billige und gute Lebensmittel zu geben. Auf diese Weise entstanden die Arbeiter-Waren- oder Konsumhäuser, die einzelne Hüttenherren mit der besten Absicht selbst gründeten oder doch unterstützten. Die traurige Kehrseite bestand aber darin, daß die Arbeiter von diesen Anstalten abhängig wurden, und daß sie, wenn sie ihnen verschuldet waren, in Zeiten der Not in einer jammervollen Lage waren. Was half es ihnen, daß sie in der Wut diese

Häuser ausraubten und niederbrannten? John Guest in Dowlais war der einzige, der grundsätzlich alle Arbeitslöhne nur in barem Gelde zahlte und sich um Konsumanstalten nicht kümmerte. Diese ersten Arbeiterunruhen kamen wie Gewitterstürme von selbst und verliefen auch so. Anders war es schon im Jahre 1810 zu Dowlais, als der erste organisierte Streik in Südwales ausbrach. Die Veranlassung dazu war eine Lohnherabsetzung der Puddler von 12 sh auf 10 sh 6 d. Die Puddler kamen in einem Wirtshaus zusammen und verpflichteten sich durch Eid, für diesen Lohn nicht zu arbeiten. Sir John Guest behandelte die Sache mit größter Seelenruhe mehr wie einen dummen Streich. Er wußte, daß die Leute mittellos waren und kommen mußten. Er machte keinerlei Schwierigkeiten. Zuerst kamen nach mehreren Wochen die Hauptschreier, und als diese die besten Oefen bekamen, wurden die andern neidisch und eilten wieder angenommen zu werden; nur „ein Preuße", wie Wilkins sagt, kam nicht, „weil er seinen Eid nicht brechen wollte".

Es gab auch später noch Arbeiterausstände, aber einen politischen Charakter hatte erst der große Ausstand vom Jahre 1831, der durch die Chartistenbewegung veranlaßt war und der sich über ganz England ausbreitete. Diese Bewegung hatte große Ähnlichkeit mit unserer sozialdemokratischen in Deutschland. Der Irländer O'Conor war der große Mann, der den betörten Arbeitern den Himmel und die Herrschaft auf Erden versprach und der, nachdem er viele unglücklich gemacht und sein Ziel nicht erreicht hatte, im Irrenhaus endete. Der Aufstand wurde durch englische Agitatoren in Südwales entfacht und dauerte acht Wochen. Er brachte den Arbeitern keinen andern Nutzen als die Einsicht, daß sie seither selbst an der Lohnverbilligung dadurch mitgearbeitet hatten, daß sie mit ihrem guten Verdienst geprahlt und die entferntesten Vettern und Freunde aufgefordert hatten nach Wales zu kommen, um auch viel zu verdienen. Während vor dem Streik die Arbeiter jeden Neuzugezogenen gern mit allen Handgriffen ihres Handwerks vertraut gemacht hatten, bewahrten sie nach dieser Zeit eine bemerkenswerte Reserve gegen Zuzügler. Im großen aber lernten die englischen Arbeiter aus dem Mißerfolg der Chartistenbewegung, daß es vernünftiger für sie sei, nur für die Interessen ihres Standes einzutreten, statt sich mit Umsturz der bestehenden und Schaffung einer neuen Weltordnung zu plagen. Infolgedessen entstanden die Gewerkvereine (Trade Unions).

Im September 1830 wurden die ersten Eisenbahnschienen für die Liverpool-Manchester-Bahn zu Penydarren gewalzt. 1835 begann Harford zu Tredegar mit dem Walzen von Eisenbahnschienen. Zugleich führte er den heißen Wind bei dem Hochofenbetrieb ein. Diese epochemachende Erfindung des Schotten James Neilson machte es Crane auf der Yniscedwin-Hütte möglich, im Jahre 1837 Eisenerze mit roher Anthrazitkohle zu schmelzen, ein für Südwales wichtiger Fortschritt. Mushet hat 1840 Crane das Verdienst dafür zugeschrieben, während Wilkins den Ingenieur David Thomas, der sich später große Verdienste um die Eisenindustrie von Pennsylvanien erwarb, als den Erfinder bezeichnet. Es muß aber bemerkt werden, daß Crane schon früher Versuche gemacht hatte bei kaltem Wind mit Anthrazit zu schmelzen, so daß ihm gewiß der Ruhm zukommt. Welchen Umfang die Eisenindustrie von Südwales erlangt hatte, ersieht man am besten aus nachfolgender statistischer Zusammenstellung der dortigen Hochofenwerke von David Mushet aus dem Jahre 1839.

Nr.	Name des Werkes	Zahl der Hochöfen	Besitzer
1	Landore	1	Sir John Morris
2	Yniscedwyn	3	Geo Crane Esq.
3	Ystalyfera	1	Brancker & Co.
4	Neath	1	Foxes & Co.
5	Neath Valley	2	Arthur & Co.
6	Maesteg	2	Smith & Co.
7	Maesteg	4	Cambrian Co.
8	Glamorgan	—	Sir Robt. Price & Co.
9	Pyle	2	Millers & Co.
10	Crom Bychan	2	Vigors & Co.
11	Oakwood (not in blast)	2	Oakwood Co.
12	Gradly, Aberdare	1	Wayne & Co.
13	Aberdare	6	Thompson & Co.
14	Pentrych	2	R. Blakemore
15	Cyfarthfa	7	W. Crawshay
16	Ynisfach	2	W. Crawshay
17	Plymouth	4	R. & H. Hill
18	Duffryn	3	R. & H. Hill
19	Penydarren	6	Thompson & Co.
20	Dowlais	14 später 17	Guest, Lewis & Co.
21	Rhymney and Bute	6	Rhymney Co.
22	Tredegar	5	Thompson & Co.
23	Sirhowy	4	Harford & Co.
24	Ebbw Vale	3	Harford & Co.
25	Beaufort	6	Bailey Brothers
26	Victoria	2	Coal and Iron Co.
27	Nantiglo	8	Bailey Brothers
28	Coalbrook-Dale	2	Brewer & Co.
29	Bleanan	2	Russel and Brown
30	Crom Celyn	4	Cwom Celyn Co.
31	Lanelly	4	Powell & Co.
32	Bleanavon	5	Bleana von Iron Co.
33	Varteg	5	Kendrick & Co.
34	Gelynos	2	Gelynos Co.
35	Abersychan	4	British Iron Co.
36	Pentwyn	2	Pentwyn Co.
37	Pontypool	3	C. W. Leigh & Co.

Die gesamte Roheisenproduktion in Südwales im Jahre 1839 betrug 453 880 t. 1838 war das erste große Eisenbahnjahr. Damals

wurde das Walzwerk von Tredegar vergrößert. Obgleich England in den Jahren 1843 und 1844 durch eine schwere Handelskrisis heimgesucht wurde, vergrößerten sich die Eisenwerke in Südwales von Jahr zu Jahr. Die Plymouthhütte hatte 1841 ihr erstes Puddel- und Walzwerk erbaut mit drei Walzenstraßen, die noch durch Wasserräder getrieben wurden. 1844 wurde die erste Dampfmaschine aufgestellt, ein wichtiger Fortschritt für Plymouth. In demselben Jahre starb Richard Hill; Anthony Hill wurde alleiniger Besitzer. Die Plymouthwerke zeichneten sich durch die Güte ihres Eisens aus. Hill hatte einen vorzüglichen Ingenieur in David Joseph. „Hill und Joseph, die das gute Eisen machen", war damals eine sprichwörtliche Redensart in Südwales. Überhaupt waren die großen Eisenwerke von Südwales die beste Schule für Ingenieure, und wenn 100 und mehr Jahre früher englische Hüttenleute nach Südwales gekommen waren, um hier eine Eisenindustrie zu gründen, so kam bald die Zeit, wo die englischen Werke ihre besten Betriebsleiter aus Südwales bezogen.

Auch Thomas Lewis († 1853), der Vater des berühmten Sir William T. Lewis (dem das Buch von Wilkins gewidmet ist), war ebenfalls ein hervorragender Betriebsbeamter von A. Hill. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts liefen die meisten billigen 99 jährigen Pachtungen (leases) ab, und ihre Erneuerung war nur zu hohen Summen möglich. So erging es auch den Plymouth-Werken. 1763 hatten Isaac Wilkinson und John Guest die Beleihung von dem Grafen von Plymouth für 60 £ p. a. erworben; um 1850 lief sie ab und mußte Hill seitdem 3000 £ für die Steinkohlen- und 3000 £ für die Eisensteinbeleihung bezahlen. Nachdem Anton Hill im August 1862 gestorben war, verkaufte seine Mutter die Plymouth-Werke an Fothergill, Henkey und Bateman für 5 Millionen Mark.

Dowlais und Cyfarthfa waren die größten Eisenwerke Englands in den 40er Jahren. Dowlais war unter Sir John Guests vorzüglicher Leitung zum größten Eisenwerk der Welt gewachsen. 1845 standen zu Dowlais 18 Hochöfen in Betrieb, von denen jeder 160 t die Woche machen konnte; die Roheisenproduktion betrug 80 000 t im Jahr. Die Gebläse der Dampfmaschinen wurden von sieben mächtigen Balancier-Dampfmaschinen getrieben. Zwei Gebläsezylinder hatten zwölf englische Fuß Durchmesser bei neun Fuß Hub. Die Dampfmaschinen leisteten 2000 P. S. Die Zahl der Arbeiter betrug 7000, deren Löhne fünf Millionen Mark im Jahr überstiegen. Es wurden 140 000 t Steinkohlen gefördert.

Für dieses Riesenwerk mit seinem ausgedehnten Grundbesitz, seinen Steinkohlen- und Eisenstein- (black-band) Flözen betrug dank der vor fast 100 Jahren erworbenen „lease" die Pacht nur 26 £ im Jahr (!). Das Eigentum gehörte dem Marquis von Bute. 1846 lief die „lease" ab. Nach langen Verhandlungen wurde sie erneuert für 25 000 £ p. a. und dabei stand sich die Gesellschaft gut. Nicht alle konnten die Handelskrisis und solche gewaltsame Uebergänge vertragen. Die Harfords von Ebbw-Vale fallierten („went to the wall"). Dowlais aber wurde immer größer, namentlich durch seine Schienenfabrikation. Es erhielt die Schienenlieferung für die Englische Westbahn (London-Bristol). Das neue Schienenwalzwerk lieferte 48 bis 50 t Eisenbahnschienen in zwölf Stunden, und wenn dieses Quantum überschritten wurde, erhielten die Arbeiter ein großes Faß Bier zur Belohnung. Dowlais übernahm große Schienenlieferungen für Rußland. Großfürst Konstantin kam selbst, um das große Eisenwerk zu besuchen. Am 26. November 1852 starb Sir John Guest, 67 Jahre alt, allgemein betrauert. Er hatte viel für seine Arbeiter getan. Außer Schulen und Kirchen hatte er 1846 eine Lesehalle und einen Arbeiterbildungsverein (litterary society) gegründet und viel für das Gemeinwohl gearbeitet. Deshalb war sein Tod wie das Abscheiden eines Freundes. In einem Nachruf in "Gentlemans Magazine" von 1852 heißt es: „Groß ist es, der Ernährer von 12 000 Männern zu sein, aber größer und edler ihr Führer, Philosoph und Freund zu sein."

Kaum geringer waren die Leistungen von Cyfarthfa. Dieses hatte von 1845 auf 1846 elf Hochöfen im Betrieb, die 45 760 t Roheisen im Jahr erzeugten. Das neue Schienenwalzwerk enthielt 20 Puddelöfen und 18 Luppenhämmer und lieferte im Monat März 1847 6144 t Eisenbahnschienen. Cyfarthfa, Dowlais und Plymouth versorgten nicht nur England, sondern die ganze Welt mit Schienen. Amerika war damals noch ganz von England abhängig, und riesige Massen von Eisenbahnschienen und Walzeisen wurden in den Häfen von Südwales, in Newport, Cardiff und Swansea verladen. Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Rußland, den Mittelmeerländern wurden damals ausschließlich mit englischen Schienen gebaut, und auch Deutschland und Frankreich bezogen noch den größten Teil ihres Eisenbahnmaterials aus England. Es war die Blütezeit der Eisenwerke von Südwales, die alle anderen Eisenwerke der Welt an Umfang und Leistungsfähigkeit übertrafen. Diese Glanzzeit dauerte so lange, als der Puddelprozeß das einzige und wichtigste Verfahren der Umwandlung des Roheisens in Schmiedeisen war. (Schluß folgt.)

Das Bonvillainsche Formsystem und seine Formmaschinen.

Von Arthur Lentz, Zivilingenieur in Düsseldorf.

Seit etwa vier Jahren werden in Frankreich von der Firma Bonvillain & E. Ronceray in Paris Formmaschinen hergestellt, welche von den allgemein bekannten und in ihrer Arbeitsweise sich nur wenig unterscheidenden, in allen Industrieländern eingeführten Formmaschinenkonstruktionen ganz bedeutend abweichen. Dabei handelt es sich nicht nur um eine neue Formmaschine, sondern, man könnte fast sagen, um ein neues Formsystem, welches den Formmaschinen auch in solchen Betrieben ein weites Feld der Verbreitung eröffnet, in denen nicht mit nach Tausenden, sondern nur nach Hunderten zu zählenden Abgüssen nach einem Modell gerechnet werden kann. Dieser große Vorteil von weitgehendster Bedeutung liegt in dem neuen Verfahren zur Herstellung der Modellplatten.



Abbildung 1.



Abbildung 2.

Das Verfahren sowohl wie die Formmaschinen selbst sind von dem Betriebsleiter der Werkstätten der Westeisenbahnen in Frankreich, Saillot, vor etwa sieben Jahren erfunden worden. Im Anfang wurden die Maschinen nur zum Formen von Waggonachsbüchsen und Bremsklötzen verwendet, wobei sich die Maschinen allen übrigen Systemen weit überlegen zeigten, und so vorzügliche Leistungen erzielt wurden, daß die Firma Bonvillain & Ronceray sich entschloß, die Patente zu erwerben, die Maschinen weiter zu vervollkommnen und auch zur Herstellung anderer Maschinenteile umzubauen.

In wie hohem Maße der Firma dies gelungen ist, ersieht man am besten daraus, daß heute bereits viele Hunderte von Maschinen teils in Frankreich, teils in England, Belgien, Spanien und Amerika sich im Betriebe befinden, mit welchen alle nur formbaren Maschinenteile der verschiedensten Industriezweige geformt werden. Seit einiger Zeit sind auch in Deutschland, wo die Firma erst seit kurzem mit der Einführung ihrer Maschinen begonnen hat, einige Anlagen in Betrieb gekommen.

Die Formmaschinen. Bekanntlich unterscheidet man drei verschiedene Gattungen von Formmaschinen: die Abhebestift-, Wendeplatten- und Durchzugs-Formmaschine, deren

Anwendungsgebiet genau begrenzt und von der jede nur für bestimmte Gegenstände zu gebrauchen ist. Die Bonvillainsche Formmaschine ist eine kombinierte Abhebestift- und Durchzugs-Formmaschine, d. h. alle flachen Gegenstände, welche zum Formen keine Durchzugsplatte erfordern, werden nach dem Abhebestiftverfahren geformt, alle anderen nach dem Durchzugsverfahren. Es ist wohl hinreichend bekannt, daß das Durchzugsverfahren allen anderen Formsystemen bei weitem überlegen ist, aus dem einfachen Grunde, weil man unbedingt saubere Formen erhalten muß.



Abbildung 3.

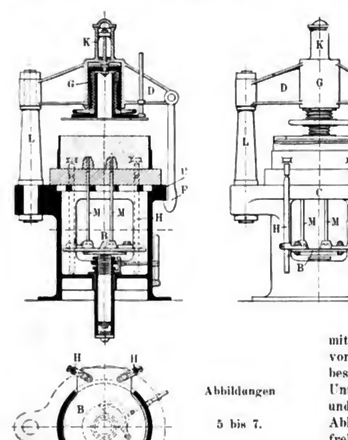


Abbildung 4.

Zwei sehr wichtige Gründe beschränkten jedoch bisher eine allgemeine Anwendung der Durchzugs-Formmaschinen: erstens der Kostenpunkt und zweitens der Umstand, daß nur geteilte bezw. eine horizontale Auflagefläche aufweisende Modelle durchgezogen werden konnten. Die Herstellung einer eisernen, glattgehobelten, den Kanten des Modells nach gefrästen, durch den Schlosser mit Hand nachgearbeiteten Durchzugsplatte ist derart kostspielig, daß sie sich nur dann lohnt, wenn man jahrein jahraus ein und denselben Gegenstand zu formen hat.

Beide vorgenannten Uebelstände beseitigt das Bonvillainsche Formverfahren, denn wie später noch bei der Beschreibung der Herstellung der Modellplatten genau auseinandergesetzt werden wird, ist die Herstellung einer Durchzugsplatte, von der Firma Bonvillain „Abstreifkamm" genannt, so einfach und daher so billig, daß sich ihre Herstellung schon bei der Anfertigung von Modellplatten bei einer Stückzahl von 100 Abgüssen an aufwärts lohnt. Der zweite oben genannte Hinderungsgrund kommt bei diesem Verfahren ebenfalls in Fortfall, weil es überhaupt keinen Gegenstand mehr gibt, welche Form er auch immer haben mag, für welchen man nicht einen Abstreifkamm herstellen könnte, ganz einerlei ob das Modell eine horizontale Auflagefläche hat oder nicht, ob einzelne Teile des Modells unter sich gehen oder unregelmäßige Erhöhungen aufweisen.

Die Konstruktion der Bonvillainschen Formmaschinen ist im großen und ganzen zur Herstellung aller in Gießereien in Betracht kommenden Gegenstände dieselbe. Die Abbildungen 1, 2, 3 und 4 veranschaulichen die Universaltype, von denen Abbildung 1 eine kleine Handformmaschine zeigt, welche kleinen Gießereien zu empfehlen ist, die keine hydraulische Anlage zur Verfügung haben. Die Abbildungen 2, 3 und 4 zeigen die normale Type der Bonvillainschen Universal-Formmaschinen. Die Maschinen arbeiten mit einem Wasserdruck von 50 Atm.,



Abbildungen

5 bis 7.

und zwar geschieht sowohl das Pressen der Formen als auch das Abheben der Formkasten durch hydraulischen Druck. Aus den Abbildungen 2 bis 4 und den Querschnittszeichnungen (Abbildung 5 bis 7) ist die Konstruktion und die Arbeitsweise der Maschinen leicht ersichtlich. Die obere Preßtraverse D ist um eine feststehende Säule L zur Seite schwenkbar, so daß der Tisch der Maschine vollkommen frei liegt und der Arbeiter in keiner Weise bei den verschiedenen Handgriffen behindert wird. Ueber dem Preßdruckzylinder G ist ein kleiner Rückzugszylinder K angeordnet, welcher von selbst das Hochheben des Kolbens nach erfolgtem Drucke bewirkt. Die Entfernung zwischen der Preßdruckplatte und dem Kasten, welche infolge der verschiedenen Kastenhöhen eine sehr wechselnde ist, kann mittels des Handrades, welches zwei ineinander verschiebbare, mit Gewinde versehene Kolben gleichzeitig bewegt, momentan reguliert werden.

Hieraus ergeben sich zwei große Vorteile der Maschine anderen Konstruktionen gegenüber: erstens fallen die lästigen Holzunterlagen zum Ausgleichen der verschiedenen Kastenhöhen fort, wie sie bei allen anderen hydraulisch arbeitenden Maschinen bisher verwendet werden, und zweitens ist der Wasserverbrauch ein ganz minimaler, da zum Pressen der Sandform nur ein Kolbenhub von 40 bis 50 mm erforderlich ist. Für den Arbeiter leicht sichtbar ist an der Maschine ein Manometer angeordnet, welches dazu dient, den Preßdruck kontrollieren zu können, welcher infolge der bewährten Konstruktion der Ventile so genau reguliert werden kann, daß man die Formen je nach Erfordernis und Sandqualität mit einem Druck von 20 bis 50 kg f. d. Quadratzentimeter pressen kann.

Beim Pressen wird der Haken F in den Tisch der Maschine eingehängt, damit die Säule keinem einseitigen Druck ausgesetzt ist. Der Tisch C, auf welchem die Formplatten ruhen, besitzt in der Mitte eine große runde Oeffnung mit eingedrehter Nut, auf welcher eiserne Stäbe von rechteckiger Querschnittsform ruhen zur besseren Unterstützung der Modellplatten. Diese Unterstützungsstäbe können in beliebiger Anzahl und Anordnung eingelegt werden, um den zum Abheben der Kerne dienenden Kernabhebestützen freien Durchlaß zu gewähren. Auf der Formmaschine werden nämlich sämtliche vertikalen Kerne der zu formenden Maschinenteile in derselben Sandform hergestellt, wodurch sich folgende große Vorteile ergeben: Große Ersparnis an Arbeitslöhnen für die sonst von Hand durch besondere Arbeiter herzustellenden Kerne. Ein Versetzen der Kerne beim Gießen ist ausgeschlossen. Es entstehen keine Gußnähte an den Kernmarken, da diese fortfallen. Man erhält stets vollkommen gleichmäßige Löcher an derselben

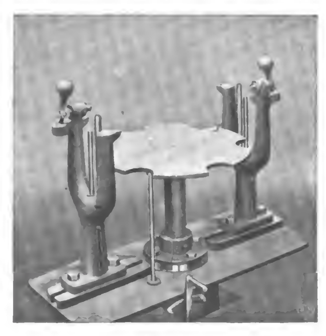


Abbildung 8.

Stelle, so daß es sogar möglich ist, solche Löcher mit einzugießen, welche früher nachträglich gebohrt werden mußten. Aus der Durchschnittszeichnung ist die Aufstellung der Kernabhebestützen M M auf der Abhebeplatte B genau ersichtlich.

Außer zur Aufnahme der Kernabhebestützen dient die Abhebeplatte B zur Befestigung der vier Abhebesäulen H. Diese Säulen sind nach jeder Richtung hin verstellbar, so daß auf einer Maschine Formkasten beliebiger Größe verwendet werden können. Die vier Säulen heben entweder den Formkasten für sich allein hoch oder greifen, wenn mit einem Abstreifkamm gearbeitet wird, unter diesen Kamm, welcher seinerseits wieder den Kasten mit hochhebt. Das Hochheben der Abhebeplatte geschieht, wie bereits oben erwähnt, ebenfalls hydraulisch.



Abbildung 9.

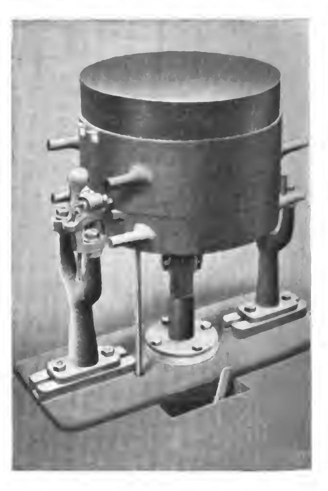


Abbildung 10.

Eine besondere Spezialkonstruktion ermöglicht noch das Vorpressen langer, schmaler Kerne. Bei Kernen von z. B. 10 mm Durchmesser und 80 mm Höhe würde sich, falls die Kerne nur von oben in der Form gepreßt würden, der Preßdruck selbstverständlich in dem engen Loch nicht bis unten fortpflanzen. Es werden daher diese Kerne für sich, nachdem die Form von oben gepreßt ist, von unten nachgepreßt, und dann wird erst die Abhebeplatte mit den Kernabhebestützen nach oben hochgehoben. Dieses Nachpressen der Kerne und anderer loser Teile der Form erfordert absolut keine Mehrarbeit beim Formen, und wird daher so viel wie möglich angewandt.

Die Zusammensetzmaschine.

Schon lange haben die Gießereifachleute die großen Vorteile erkannt, welche auf dem Abgießen der Formstücke im Sandblock ohne Kasten beruhen, namentlich in Amerika sind bereits seit längerer Zeit eingehende Versuche in dieser Richtung gemacht worden. Auch hier in Deutschland existieren Zusammensetzmaschinen, welche, mit den Formmaschinen kombiniert, nach dem Formen den Kasten entfernen. Diese Konstruktionen haben den Uebelstand, daß erstens die Maschine sehr kompliziert wird, und daß zweitens während des Abhebens nicht geformt werden kann. Ganz zu verwerfen ist das Formen in geteilten, abnehmbaren Holzrahmen, ein System, welches nur bei ganz flachen Gegenständen und dann auch noch nur mit zweifelhaftem Erfolg angewendet werden kann, weil die beiden Sandhälften nur lose aufeinander gestellt das Durchbrechen des Eisens nicht verhindern können.



Abbildung 11.

Die Bonvillainschen Zusammensetzmaschinen zeigen die Abbildungen 8 bis 11; sie arbeiten mit demselben hydraulischen Druck wie die Formmaschinen.

Ihre Konstruktion und Arbeitsweise ist die denkbar einfachste. Der auf der Formmaschine geformte Unterkasten wird auf die in ihrer Höhe, der jeweiligen Kastenhöhe entsprechend, einstellbare Platte auf zwei Führungsstifte gesetzt, während der Oberkasten auf die zwei vorspringenden Ecken gestellt und der Steuerungshebel des Kolbens herumgeworfen wird. Die den Unterkasten tragende Platte, deren äußerer Durchmesser etwas geringer ist als der lichte Durchmesser des Kastens, hebt den auf ihr ruhenden Unterkasten bis zur Vereinigung mit dem Oberkasten hoch und preßt den unteren Sandblock gegen den oberen. Da der obere Kasten durch die beiden Verschlußhebel C (Abbild. 9) festgehalten wird, wird der obere Sandblock durch den unteren mit ausgedrückt und bleibt in hochgehobener Stellung stehen. Auf einer vorher untergelegten Blechplatte werden die Sandblöcke zum Abgießen beiseite gesetzt.

Ein Durchbruch des Eisens an der Vereinigungsnaht ist ausgeschlossen, da infolge des Durchpressens der beiden Blöcke diese sich so intensiv verbinden, daß eine Naht überhaupt kaum mehr sichtbar ist. Vielleicht könnte jemand, der dieses Verfahren in natura noch nicht gesehen hat, glauben, daß sich durch das Pressen der beiden Sandblöcke die Konturen der Formhälften innen zerdrücken könnten, was jedoch keineswegs der Fall ist, wenigstens nicht bei den Formen, welche auf den nach dem Bonvillainschen Verfahren hergestellten Modellplatten aufgestampft sind, da dieses Verfahren überhaupt keine Differenzen zuläßt.

Durch das Gießen ohne Formkasten wird eine große Ersparnis an Formkasten erzielt, denn zwei Paar Unter- und Oberkasten genügen im allgemeinen zum ununterbrochenen Formen auf der Maschine. Während ein Satz Kasten zum Formen verwendet wird, wird der andere auf der Maschine zusammengesetzt und durch das Entfernen der Sandform zu weiterem Gebrauch vorbereitet. Auf diese Art erspart man die sonst notwendigen vielen Formkasten. Außerdem kann man das Doppelpaar Kasten, welches man zum Formen benutzt, aus Aluminium herstellen, was den Vorteil hat, daß die Arbeiter infolge der leichten Kasten viel mehr zu leisten imstande sind. Durch das Gießen ohne Formkasten fällt selbstverständlich das Ausschlagen der Formen nach dem Gießen aus den Kasten fort, außerdem der ganze Transport der geleerten Kasten von der Entleerungs- zur Arbeitsstelle. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß hierdurch bedeutend an Arbeits- und Transportlöhnen gespart wird.

Auch dann bietet die Zusammensetzmaschine noch große Vorteile, wenn nicht im Sandblock, sondern im Kasten gegossen werden soll, wie es z. B. für getrocknete Formen unbedingt notwendig ist. Die abgeformten Kasten werden dann genau wie in der oben beschriebenen Weise auf die Maschine gesetzt und vereinigt. Dadurch, daß der Oberkasten durch den zurückgeschlagenen Verschlußhebel C (s. Abbildung 9) nicht festgehalten wird, werden nur die beiden Kasten vereinigt nach oben gehoben und können dann

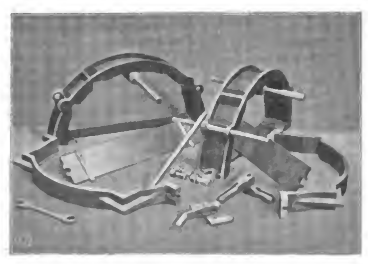


Abbildung 12.



Abbildung 13.

zum Abgießen beiseite gesetzt werden. Namentlich bei hohen Gußstücken von geringer Wandstärke mit hohen Kernen, wie z. B. bei Poteriegnß, der meistens nur eine Wandstärke von $2^1/_2$ bis 3 mm aufweist, bietet diese Zusammensetzmaschine ganz enorme Vorteile, da die Kasten so schnell und genau zusammengesetzt werden, wie dies durch Hand gar nicht geschehen kann. Durch Veränderung der Mittenentfernung der die Kasten tragenden Ständer B der Maschine ist diese für jede Kastengröße sofort einstellbar und durch Auswechslung der Tischplatte sowohl für runde als auch für viereckige Kasten zu verwenden.

Die Herstellung der Modellplatten nach dem patentierten Bonvillainschen Verfahren.

Der Hauptgrund, welcher einer allgemeinen Verbreitung der Formmaschinen bisher immer noch hindernd im Wege stand, ist der, daß die Herstellung der Modellplatten sich nur für Massenartikel lohnte. Wenn man von den Modellplatten für kleine Massenartikel, wie sie die Temper- und Metallgießereien herstellen, absieht, welche auch heute schon als sogenannte Gips- oder Bleiplatten verhältnismäßig einfach hergestellt werden, so existierte bis heute noch kein System, welches die Herstellung von Metallmodellplatten rentabel machte für eine geringe Abgußzahl von größeren Maschinenteilen, welche sich vielleicht nur sechzig- bis hundertmal wiederholen, und wie sie im allgemeinen Maschinenbau verwendet werden. Erst wenn es sich um 500, ja in vielen Fällen erst um 1000 Stück gleicher Abgüsse handelte, rentierte es sich, Formplatten anzufertigen. Die Modellplatten mußten entweder in Eisen oder Bronze hergestellt werden; hierzu war die Anfertigung besonderer Holzmodelle notwendig, weil mit der doppelten Kontraktion des Eisens gerechnet werden mußte. Die ganzen Modellplatten mußten, mochte es sich nun um Wende- oder Durchzugsplatten handeln, maschinell bearbeitet, gehobelt, gedreht, gefräst und dann noch mit der Hand nachgearbeitet werden.

Die Modellplatten nach dem Bonvillainschen Formverfahren werden von einem Former ohne jede maschinelle Nacharbeit in der Gießerei fertig zum Formen hergestellt. Es brauchen dazu keine besonderen Holzmodelle angefertigt zu werden, sondern jedes in der Handformerei im Gebrauch gewesene Holzmodell genügt dazu. Nach dem Bonvillainschen Verfahren unterscheidet man folgende verschiedene Modellplattensysteme:

1. Reversiermodellplatten mit oder ohne Abstreifkamm,
2. Doppelplatten mit oder ohne Abstreifkamm,
3. Klischeeplatten.

Die Reversiermodellplatte mit oder ohne Kamm wird immer angewandt, sofern die Größe der Formstücke es zuläßt, d. h. ihre doppelte Größe, in bezug auf die horizontale Flächenausdehnung, muß kleiner sein als die des gewünschten Formkastens. Die Reversierplatte enthält zugleich Ober- und Unterteile des zu formenden Gegenstandes, d. h. es genügt eine einzige einseitige Formplatte und daher auch eine Maschine zum Formen von Ober- und Unterkasten, und in einem Kastenpaar erhält man stets eine doppelt so große Anzahl von Abgüssen, als Modelle vorhanden waren, d. h. hat man ein Holzmodell zur Herstellung der Modellplatten gebraucht, so erhält man zwei Abgüsse, von zwei Holzmodellen erhält man vier Abgüsse usw.

Zur Herstellung der Reversiermodellplatten ohne Abstreifkamm dient das Werkzeug, welches die Abbildungen 12 und 13 anzeigen. Dieses

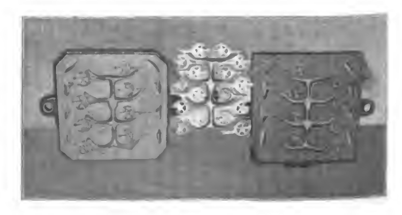


Abbildung 14

Werkzeug erfordert selbstverständlich die genaueste Präzisionsarbeit, da von seiner Genauigkeit wiederum die der erzeugten Modellplatte und die der auf ihr geformten Gußstücke abhängt. Die Herstellung der Reversierplatten nach diesem Verfahren nimmt etwa das Fünffache der für das gewöhnliche Einformen der Gegenstände in der Handformerei erforderlichen Zeit in Anspruch. Die Modellplatte wird aus einer harten Gipszementmasse hergestellt, wenn es sich bloß um kleine flache Gegenstände handelt, welche sich vielleicht nur fünfzig- bis zweihundertmal wiederholen.

Ein Beispiel gibt die Abbildung 14. Rechts im Bilde sieht man die Modellplatte mit 8 Modellen, links eine aufgestampfte Kasten**hälfte** mit 8 Sternen, in der Mitte den Zweig mit 16 abgegossenen Sternen.

In den weitaus meisten Fällen, sobald es sich um 100 und mehr Abgüsse handelt, wird man jedoch **Metall**modellplatten herstellen, und zwar namentlich dann, wenn es sich um Gegenstände von größeren Abmessungen handelt. Die Herstellung dieser Metallmodellplatten geschieht zunächst in derselben Weise wie die der Gipsplatte. Ist diese hergestellt, so werden von ihr zwei Sandabdrücke genommen, von denen der eine glatt auspoliert wird, während von dem zweiten den ganzen Konturen der Sandform folgend 2 bis 3 mm Sand abgenommen werden, wobei es gar nicht darauf ankommt, ob der Former etwas mehr oder weniger fortnimmt, da dies nur auf die **Wandstärke der Modellplatte, nicht** aber auf deren äußere Form oder auf die **Wandstärke der Abgüsse** von Einfluß ist. Hierauf wird der um die fortgenommenen 2 bis 3 mm schwächer gewordene Sandabdruck auf den ersten glatt auspolierten aufgesetzt und der zwischen den beiden entstandene Hohlraum mit einer nicht schwindenden Metallegierung ausgegossen. Ueber das jetzt gewonnene Hohlmodell wird ein unbearbeiteter gußeiserner Rahmen gesetzt, der gleichzeitig mit dem Metallhohlmodell mit Gips ausgegossen wird. Die so gewonnene Modellplatte braucht nur noch mit Sandpapier oder Schmirgelleinen abgerieben zu werden, und ist dann zum Formen gebrauchsfertig.



Abbildung 15.

Abbildung 15 zeigt eine auf diese Weise hergestellte Reversierplatte eines Lagerkörpers, deren Anfertigung mit Abstreifkamm durch einen Former 25 Arbeitsstunden erfordert, also an Arbeitslöhnen 15 ℳ kostet, einen Stundenlohn von 0,60 ℳ vorausgesetzt. (Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Herstellung gußeiserner Kanalisationsröhren.*

In einer der American Foundrymen's Association bei ihrer diesjährigen Zusammenkunft in Cleveland, Ohio, vorgelegten Abhandlung entwirft F. J. **Best**, Montreal, folgende Regeln zum Bau und Betrieb einer Gießerei für gußeiserne Röhren und Rohrteile:

Das erste Erfordernis ist eine gut belichtete und gelüftete Gießerei; ihre Bodenfläche soll für eine tägliche Erzeugung von 20 bis 25 t etwa 26 × 60 m betragen. Das Tageslicht muß von allen Seiten Zutritt haben; auch sind auf die ganze Länge der Gießerei ein oder zwei Oberlichter mit Drehfenstern sehr zu empfehlen. In dem einen Ende der Gießerei soll sich die Putzerei mit den Maschinen zum Reinigen, Putzen und Bearbeiten der Gußstücke, sowie das Oelbad befinden, abgetrennt durch eine feuerfeste Mauer. Der Raum für die Putzereimaschinen muß groß genug sein, um 12 bis 16 gewöhnliche Gußputzmaschinen unterbringen zu können; wenn aber diese verschiedenen Apparate mit Staubabsaugung arbeiten, dürfte ein kleinerer Raum schon genügen.

An einer Längsseite, in nächster Nähe des Kupolofens, wird durch die ganze Gießerei entlang ein etwa 1,8 m breiter Gang angelegt, von dem aus quer zur Gießerei die Arbeitsplätze für die Röhrenformerei sich erstrecken, jeder etwa 3,35 × 13,7 m groß. Alsdann folgt ein zweiter Gang von 1,5 m Breite. Auf den Kupolofen zu führt quer durch die Halle ein guter, breiter Verbindungsweg. Inmitten jeden Ganges soll ein Schmalspurgleis, das sich auch durch die Gußputzerei fortsetzt, mit Drehscheiben an den Kreuzungen gelegt sein. Die Gußputzerei mißt etwa 9,1 × 24,4 m; die Gußstücke werden rechts und links von dem Gleis durch Maschinen gereinigt, worauf sie auf Schienen nach dem nebenanliegenden Bearbeitungsraum gebracht werden, von dort gelangen die fertigen Waren zum Oelbad und dann zu den Versandschuppen.

Auf den Röhrenformplätzen sind in gewissen Abständen eiserne Schienen oder kleinere I-Träger festgelagert anzuordnen, als Auflager für die Form-

* Nach „Transactions of the American Foundrymen's Association", Juni 1906.

kasten und größeren Werkzeuge. In der Mitte der Gänge zwischen den Plätzen bringt man in über Manneshöhe am Dache aufgehängte T-Eisen gut versteift an, gegen welche die Formkasten nach dem Guß und während der Nacht zum Ausleeren gelehnt werden können. Um die fertigen Gußwaren bei Tag und Nacht nach Wunsch fortschaffen zu können, ist eine größere Menge kleinerer Plattformwagen Bedingung.

Sowohl die Maschinen und die Modelle, mittels deren die Röhren angefertigt werden, wie Größe oder Gewicht der Formkasten sind in den einzelnen Gießereien verschieden. Einige arbeiten, um den Formsand zu pressen, mit Dampf, andere verwenden hydraulischen Antrieb oder komprimierte Luft; am häufigsten trifft man indessen das Stampfen von Hand. Die Modelle müssen sehr genau gearbeitet sein, und gut ineinander passen, nötigenfalls ist mit Feile und Schmirgelleinwand nachzuhelfen; man kann gar nicht genug Sorgfalt auf Modelle und Werkzeuge verwenden. Die Vorrichtung zum Heben und Senken der Modelle muß möglichst einfach sein, es ist nur darauf zu achten, daß die Modelle genau senkrecht gehoben werden. Röhren von 50 bis 75 mm l. W., manchmal auch noch bis 100 mm l. W., können zu zweien in einem Kasten geformt werden. Arbeiten zwei Mann zusammen, so sind dieselben imstande, für den Mann und Tag 35 bis 45 Röhren von 100 mm lichter Weite herzustellen. Ein Vorteil ist es allerdings, wenn ein Mann die Kasten aufstampft, da dieselben dann gleichmäßig werden. Gute Erfolge werden auch erzielt, wenn jeder Former für sich arbeitet und nur dem andern beim Heben und beim Einsetzen der Kerne hilft.

Die kleineren Röhren sind in dem mittleren Teil der Gießerei anzufertigen, wo sie am heißesten vergossen werden können, während an den Enden mehr der schwere Guß geformt wird; das Eisen wird dorthin in kleineren Pfannen von 200 bis 300 kg Inhalt an einer Laufschiene gefahren.

Der Platz für die Anfertigung der Formstücke wird an irgend einer passenden Stelle der Gießerei untergebracht. Für die Modelle derselben gilt das oben Gesagte. Die 100 mm-T-Stücke werden ebenfalls, wie die sämtlichen kleineren, zu zweien in einem Kasten geformt. Von 100 mm-Krümmern kann ein Mann bis zu 80 Stück in einem Tag anfertigen.

Die Modelle müssen stets rein gehalten werden. Holzmodelle sollen mit einem Schellacküberzug, die anderen mit einem Rostschutzmittel versehen werden. Für letzteren Zweck empfiehlt sich ein Gemisch aus einem Teil Walratöl und vier Teilen Bienenwachs; die Mischung wird zusammen geschmolzen und dann Benzin und Graphit hinzugefügt, bis ein steifer Brei entsteht, welcher auf die Modelle mit einem Pinsel aufgetragen und mit einer gewöhnlichen Ofenbürste blank gewichst wird. Ein Junge genügt, um eine große Anzahl Modelle in gutem Zustand zu erhalten.

Weiter ist von Wichtigkeit der Modellschuppen. Jedes Modell muß einen Buchstaben oder eine Zahl erhalten. Damit korrespondiert eine Bezeichnung, die an dem Gestell oder Fach angebracht ist, in welchem das Modell aufbewahrt wird. Auch für gute Lüftung und Beleuchtung des Schuppens ist Sorge zu tragen. Feuersichere Türen und Fensterladen sind zwar teuer, werden sich aber im Notfalle gut bezahlt machen. Sämtliche Röhrenmodelle sind jeden Tag abzuputzen und der Mechanismus zu ölen. Diese Arbeit erfordert nicht viel Zeit, macht aber Reparaturausgaben unnötig.

An reichlichem Wasser soll kein Mangel sein; 6 bis 8 Trinkwasserfässer in der Gießerei werden für jedermann von Nutzen sein; mit dem Wasser werden auch die Kernbüchsen und -Eisen in der üblichen Weise eingesprengt. Anstatt das übrige, im Löffel zurückbleibende Eisen auf den Boden zu schütten, empfiehlt es sich, eine Anzahl trichterförmiger Töpfe aufzustellen, in die jeder Arbeiter das Resteisen gießt; man erhält so weniger Sand in dem Kupolofen aus dem Schrottzusatz.

Da in Amerika bezw. Kanada alle Röhren geölt werden sollen, sind zwei oder mehr Oelbehälter für diesen Zweck anzuordnen, dazu gehören genügend Trockengestelle, in denen die Röhren aufrecht gestellt werden, damit das überflüssige Oel in den Behälter zurückfließen kann. Die Röhrenkerne werden heutzutage meist in nassem Sande und teils von Hand gestampft, teils mittels Presse oder auch auf besonderen Maschinen fertiggestellt.*

Der Kupolofen soll für eine Anlage wie die geschilderte, d. h. für eine Tageserzeugung von 20 bis 25 t, etwa 1150 mm l. W. haben. Die Düsenzahl beträgt mindestens 6, mit einem Querschnitt von 100 × 300 mm; das Hauptwindrohr hat 460 mm l. W., wenn möglich, gehe es nach beiden Ofenseiten in 330 mm weite Röhren aus. Auf diese Weise lassen sich 100 bis 110 cbm Wind für jede Tonne Schmelzgut in den Ofen werfen. Für die Lagerung des Koks sind trockene Schuppen anzulegen. Um das für Röhrenguß nötige heiße und reine Eisen zu erhalten, soll möglichst ohne Unterbrechung geschmolzen und gegossen werden, d. h. nach einmaligem Losschlagen soll das Stichloch nicht mehr zugestopft werden. Um schlackenfreies Eisen zu bekommen, gießt man zweckmäßig in Löffeln oder Pfannen mit einer Vorrichtung, um die Schlacke zurückzuhalten. *C. G.*

* Näheres vgl. „Stahl u. Eisen“ 1905 Nr. 16 S. 955.

Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1905.

Dem Verwaltungsbericht für 1905 entnehmen wir folgendes: Die Zahl der Betriebe betrug Ende 1905 223. Die Zahl der versicherten Personen ist von 136961 auf 149888 gestiegen. Auf den Kopf des Versicherten entfiel 1905 ein Lohn von 1413,48 ℳ (gegen 1366,51 ℳ i. V.). Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich auf 211864252 ℳ (187160835 ℳ i. V.).

Für 2189 (im Jahre 1904 2129) verletzte Personen sind Entschädigungen festgestellt worden. Es ergibt das 15 (16) Verletzte auf 1000 versicherte Personen. Die Folgen der Verletzungen stellten sich wie folgt: Bei 151 Personen Tod, bei 1496 teilweise, bei 171 völlige dauernde, bei 371 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit. Die Entschädigungsbeträge stiegen von 3273435,61 ℳ auf 3525571,35 ℳ. Die Umlage betrug 4240211,64 ℳ. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Verwaltungskosten 270053,34 ℳ, Erhöhung des Betriebsfonds 12000 ℳ, Unfallentschädigung

3525571,35 *M*, Einlage in den Reservefonds 698962 *M*, hiervon ab: Zinsen des Reservefonds in 1905 236375,05 *M*, zusammen 4240211,64 *M*. —

Aus dem umfangreichen beigefügten Bericht des technischen Aufsichtsbeamten Hrn. Freudenberg geben wir folgendes wieder:

„Dem Genossenschaftsvorstande wurde über 132 Besichtigungen von Werksanlagen und Unfalluntersuchungen berichtet. Die Zahl 132 verteilt sich wie folgt: 85 Besichtigungen, bei denen keine Bemerkungen über fehlende Schutzvorrichtungen und mangelnde Befolgung der Ausführungsbestimmungen zu machen waren; 18 Besichtigungen mit Bemerkungen über erforderliche Schutzvorkehrungen und mangelhafte Befolgung der Ausführungsbestimmungen; 29 Unfalluntersuchungen.

Die ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg besuchte ich zweimal. Vom 29. Januar bis 2. Februar 1905 fand eine Besichtigung der Ausstellung durch die technischen Aufsichtsbeamten der zum Verbande gehörigen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften statt. Bei der der Besichtigung folgenden Besprechung wurde aus der Versammlung der Wunsch geäußert:

»der Verband deutscher Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften möge eine gemeinschaftliche Konferenz seiner technischen Aufsichtsbeamten mit den Maschinenfabrikanten, die sich mit Herstellung von Pressen und Stanzen befassen, veranlassen, in welcher die nötigen Schutzvorrichtungen an diesen gefährlichen Maschinen beraten und festgelegt würden.«

Dieser Wunsch wurde dem Verbande am 29. Mai 1905 vorgelegt und fand dessen Zustimmung. Ich wurde beauftragt, ein Arbeitsprogramm aufzustellen, das inzwischen fertiggestellt wurde.

Beim zweiten Besuche der Ausstellung vom 6. bis 9. September führte ich 49 Meister und Arbeiter der zur Genossenschaft gehörigen Werke. Auch diesmal kann ich den Eifer, mit welchem die Reiseteilnehmer die Ausstellung besichtigten, nur lobend hervorheben. Solche gemeinsame Besichtigungen der Ausstellung erfüllen ihren Zweck, das Interesse der Meister und Arbeiter für die Unfallverhütung zu wecken und zu erhalten.

Die Befolgung der Ausführungsbestimmungen der Unfallverhütungs-Vorschriften betr. Aushang der Plakate und Auslegung der Gesamt-Unfallverhütungs-Vorschriften nebst Nachtrag § 9a, Beschäftigung fremdsprachiger Arbeiter betreffend, hat ersichtliche Fortschritte aufzuweisen. Oeftere Kontrolle durch den Betriebsunternehmer bezw. seine Vertreter bleibt aber stets erforderlich. Den Meistern muß dringend empfohlen werden, die in ihren Stuben ausliegenden Vorschriften stets in gut leserlichem Zustande zu erhalten und sie vor Bestaubung zu schützen.

Arbeitsmaschinen werden noch sehr oft ohne die vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen geliefert. Diesem Uebelstande kann dadurch abgeholfen werden, daß die Genossenschaftsmitglieder den betreffenden Fabrikanten keine Bestellungen zuweisen, wenn nicht vorher eine Garantie für die Ausrüstung der Maschinen mit Schutzvorrichtungen gegeben ist.

Der Anteil der Augenverletzungen an den Verletzungen ist geringer als seither; denn es entfallen auf 10000 Arbeiter 11,1 Verletzungen gegen 12,85 im Vorjahre und 12,2 im Jahre 1903. Auch auf die Zahl der Unfälle berechnet ist eine weitere Abnahme der Augenverletzungen festzustellen; denn dieselbe beträgt 7,7 % gegen 8,2 bis 8,4 und 8,6 % in den drei Vorjahren. Diese ständige Abnahme ist ein erfreuliches Zeichen dafür, daß durch die strenge Aufsicht die Verwendung der Augenschutzmittel zugenommen hat. Es gibt keine Vorschrift, deren Nichtbeachtung so oft zur Bestrafung Veranlassung gibt, wie die im § 15 der Unfallverhütungs-Vorschriften gegebene, daß der Arbeitnehmer sich durch die vom Betriebsunternehmer zur Verfügung gestellten Augenschutzmittel gegen herumfliegende Bruchteile von Arbeitsmaterialien zu schützen hat.

Der Arbeiterwechsel ist wieder recht lebhaft gewesen. Derselbe betrug 46 % gegen 43,55 %, 42,3 % und 39,8 % in den Vorjahren. Dementsprechend ist auch die Zahl der Verletzungen im ersten Jahre der Beschäftigung auf den Werken gestiegen, und zwar auf 38,1 % gegen 36,6 und 34,8 % in den Vorjahren. Die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit beträgt 44,3 % gegen 42,36 % und 40,7 % in den Vorjahren. Wie sehr der Arbeiterwechsel die Vermehrung der Unfälle beeinflußt, geht aus der Gegenüberstellung einzelner Sektionen hervor. Die Sektion mit dem größten Arbeiterwechsel von 50 % hat auch 50 % ihrer Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung der Verletzten. Demgegenüber stehen einige Sektionen mit 40 % Arbeiterwechsel und 21,3 % Unfälle im ersten Jahre und 37 % Arbeiterwechsel und 21 % Unfälle im ersten Jahre.“



Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Juni 1906. Kl. 7h, W 24230. Drahtziehmaschine, bei der der Draht durch verschiedene Zieheisen gezogen wird. G. Wätzmann, Maistatt-Burbach.

Kl. 7c, T 11030. Verfahren zur Herstellung von schmiedeisernen Muffen an Rohren. Thyssen & Cie., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 24f, V 6052. Vorrichtung zum Ablassen von Asche und Schlacke bei Kettenrosten. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstraße 4.

Kl. 24f, V 6142. Vorrichtung zur Regelung der Schichthöhe des Brennstoffrückstandes und zur Beseitigung desselben bei Kettenrosten; Zus. z. Anm. V 6047. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

Kl. 24f, V 6174. Vorrichtung zur Entfernung der Schlacke und Asche bei Kettenrosten, bestehend aus hin und her beweglichen Schlackenbrechern und davon abhängiger Gleitplatte. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

Kl. 24h, K 27787. Vorrichtung zur Regelung der Brennstoffschichthöhe bei Kettenrosten. William Adolph Köneman, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, Sch 23314. Verfahren zur Vermeidung von Schwamm- und Lunkerbildung bei Gußstücken durch Erhitzung des verlorenen Kopfes mittels des elektrischen Stromes. Heinrich Schagen, Pontstraße 80, Wilhelm Schuen, Templergraben 18, Aachen, u. Leo Hemmer, Aplerbeck b. Dortmund.

Kl. 49g, V 5896. Maschine zur Herstellung von Hufeisen in einem Arbeitsgange durch Biegen eines Eisenstabes. Heddo Vosberg, Leer, Ostfr.

28. Juni 1906. Kl. 18a, C 13224. Einrichtung zum Trocknen von Gebläseluft für metallurgische Zwecke durch Abkühlung. Giuseppe Cattaneo, Charlottenburg, Friedbergstr. 32.

Kl. 31a, B 39977. Kupolofen mit Verbrennung der der Gicht zustrebenden Gase und Zumischen derselben zum Gebläsewind. Alphonse Baillot, Haybes, Frankr.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 5. 12. 04 anerkannt.

2. Juli 1906. Kl. 24h, G 22751. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen, insbesondere für Herdfeuerungen. Wilhelm Glenk, Nürnberg, Krellerstr. 7.

5. Juli 1906. Kl. 7a, E 10772. Vorrichtung, um vom Walzwerk kommende Metallstangen und dergl. in der Querrichtung zu bewegen. Victor Everett Edwards, Worcester, Mass., V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, Z 4432. Rotierender Trommelwäscher für Gas oder Luft. Gottfried Zschocke, Kaiserslautern.

Kl. 18c, K 32114. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen auf elektrischem Wege und unter Benutzung eines Luft- oder Gasstromes als Ablöschmittel; Zus. z. Pat. 164153. Georg Kellner, Aachen, Lütticherstr. 133, u. Heinrich Stegmann, Nürnberg, Fenitzerpl. 4.

Kl. 19a, A 12525. Schienenstoßstuhl aus zwei ⊔-Eisen, deren Flansche mit umgebogenen Enden den Schienenfuß umfassen. Aachener Kleinbahn-Gesellschaft, Aachen.

Kl. 19a, A 12526. Schienenstoßstuhl mit einer Stoßbrücke aus U-Eisen und U-förmigen Verbindungsklammern. Aachener Kleinbahn-Gesellschaft, Aachen.

Kl. 21h, M 28180. Verfahren zur elektrothermischen Metallbearbeitung mittels Wechselstromlichtbogens. Vladimir Mitkevitch, St. Petersburg; Vertr. C. von Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 24f, P 16658. Schrägrostfeuerung mit an deren unterem Ende angebrachtem Drehrost. G. Politz, Kattowitz O.-S.

Kl. 24f, R 21825. Wanderrost. Stefan Röck, Budapest; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, Sch 25403. Rost für Feuerungen. Paul Schleich, Altenburg, S.-A.

Kl. 31a, Sch 22518. Kupolofen mit Vorrichtung zum Ansaugen der Verbrennungsluft durch Druckwasser. Heinrich Friedrich Schotola, Schönheiderhammer i. S. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 29. 2. 04 anerkannt.

Kl. 31a, Sch 24519. Vorrichtung zum Kühlen der Gichtgase und zum Zurückhalten ihres Flugstaubes während des Schmelzens im Kupolofen. Heinrich Friedrich Schotola, Schönheiderhammer i. S. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 29. 2. 04 anerkannt.

Kl. 31b, V 5857. Formmaschine zur Herstellung von Sandformen mittels zwei- oder mehrteiliger, seitlich abziehbarer Modelle und Formkasten. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 49e, A 12269. Steuervorrichtung für hydraulische Pressen und ähnliche Maschinen; Zus. z. Pat. 159283. Wiland Astfalck, Tegel b. Berlin.

Kl. 49e, B 40618. Steuerung für Lufthämmer. Wilhelm Berg, Bielefeld.

9. Juli 1906. Kl. 24f, K 30890. Rost; Zus. z. Pat. 172861. V. A. Křidlo, Prag-Bubna; Vertr.: F. H. Haase, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31a, H 35133. Verfahren zur Herstellung eines aus einer Mischung von Gußeisensorten verschiedener Zusammensetzung bestehenden Gußeisens. Leo Hemmer, Aplerbeck i. W.

Kl. 31a, H 36935. Tiegeluntersatz für Tiegelschmelzöfen. Julius Hommeltenberg, Hagen i. W., Hochstraße 11.

Kl. 31b, B 37479. Vorrichtung und Formkasten zum Vereinigen von Gußformhälften. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 31c, R 21708. Verfahren zum Herstellen von Gußformen für Gegenstände mit erhöht liegenden Schriftzeichen, Zeichnungen und dergl.; Zus. z. Pat. 162013. Ludwig Ruckert i. Fa. Franz Ruckert, Würzburg, Blasiusgasse 13.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Juli 1906. Kl. 27b, Nr. 281293. Regelungsvorrichtung für Gebläsemaschinen, deren Saugventilsitz als Schieber ausgebildet ist. A. Salingré, Charlottenburg, Joachimsthalerstraße 35.

Kl. 31c, Nr. 281496. Vorrichtung zum Verstellen und Feststellen von Formrahmenhälften. Friedrich Schünadel, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 31c, Nr. 281497. Vorrichtung zum Verstellen und Feststellen von Formrahmenhälften. Friedrich Schünadel, Menden, Bez. Arnsberg.

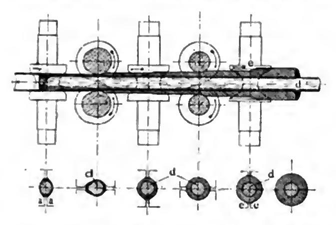
Kl. 31 c, Nr. 281 498. Vorrichtung zum Verstellen und Feststellen von Formrahmenhälften. Friedrich Schünadel, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 31 c, Nr. 281 502. Beim Abheben der Formkasten und Ausheben der Modelle zu verwendender, in der Höhe verstellbarer Untersatz. Otto Weise, Aschersleben.

Deutsche Reichspatente.

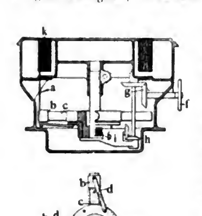
Kl. 7 a, Nr. 166 629, vom 4. November 1904. Aloys Fassl in Dinslaken. *Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren kreuzweise hintereinander angeordneten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit.*

Sämtliche Walzen haben unrunde Kaliber, jedoch die letzten Walzenpaare *a* erheblich mehr als die vorhergehenden, und diese wieder mehr als die ersten *e*. Hierdurch wird beim Auswalzen eines Hohlkörpers



die Reibung zwischen dem Dorn *d* und dem Walzgut mit jedem weiteren Walzenpaar eine geringere, weil das Walzgut von jedem weiteren Walzenpaar stets weniger umschlossen wird. Die Wirkung dieser Arbeitsweise ist die, daß der Dorn *d* sich nur mit der den ersten Walzen *e* entsprechenden, also der geringsten Walzgeschwindigkeit vorbewegt, also erheblich kürzer als bei den bisherigen Walzwerken der vorliegenden Art zu sein braucht, bei denen er sich mit der Walzgeschwindigkeit der letzten Walzen, d. i. der größten Walzgeschwindigkeit, vorwärtsbewegen muß.

Kl. 31 c, Nr. 167 985, vom 7. Januar 1905. Otto Gaiser in Reutlingen. *Modellringhebekreuz an Riemenscheibenformmaschinen.*



Die Hebearme *a* sitzen mit Büchsen *b* verschiebbar auf dem Kreuz *c* und sind durch Lenker *d* mit einem Ring *e* verbunden, der auf der Nabe des Kreuzes sitzt und von außen durch das Handrad *f* unter Vermittlung des Zahnradgetriebes *g h* und der Schnecke *i* gedreht werden kann. Hierbei werden die Lenker *d* gleichmäßig und in demselben Sinne nach außen oder innen bewegt und können so leicht auf den jeweils gewünschten Modellring *k*, der angehoben werden soll, eingestellt werden.

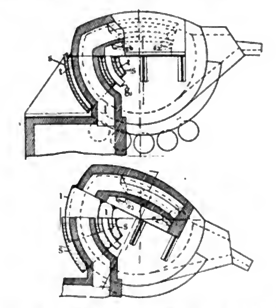
Kl. 31 c, Nr. 167 038, vom 13. Mai 1905. Gebr. Körting, Akt.-Ges. in Linden bei Hannover. *Vorrichtung zum Reinigen oder Anfeuchten und Glätten der Oberfläche von Gießformen mittels Preßluft.*

Das zum Herausblasen von losem Formsand oder dergl. aus den Formen und zum Besprengen derselben mit einer Glättflüssigkeit (Wasser mit Graphitzusatz) dienende Gerät besteht aus einer mit Handgriff *a* versehenen Druckluftdüse *i*, welche bei *b* mit einer Schlauchleitung verbunden wird und von einer zweiten Düse *k* umschlossen ist, die durch den Rohrstutzen *l* mittels eines Schlauches mit dem die Glättflüssigkeit enthaltenden Behälter verbunden ist. Löcher *h* am Fuße des Rohres *g* dienen zur Zuführung von Luft.

Im Handgriff *a* ist ein Federventil *d* angeordnet, welches durch Druck auf den Knopf *e* geöffnet wird.

Kl. 24 c, Nr. 167 774, vom 25. Januar 1905. Edmund Pirsch in Königshütte O.-S. *Vorrichtung zur ununterbrochenen Beheizung kippbarer Martinöfen, Roheisenmischer und dergl.*

Die an den beiden Stirnseiten des Ofens bezw. des Mischers einmündenden Kanäle für Gas und Luft

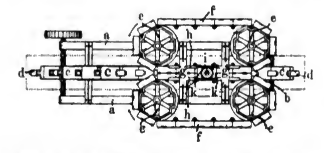


bezw. die Abhitze sind mit konzentrisch zum Schwingungsmittelpunkt des Ofens gebogenen Rohren *t* versehen, welche sich in feststehenden entsprechend geformten Tauchbehältern *s*, die mit Wasser gefüllt sind, bewegen. Letztere umschließen die Gas- und Lufteintritte *g* und *l*. Die Einrichtung ermöglicht auch beim Kippen des Ofens oder Mischers eine ununterbrochene Beheizung.

Amerikanische Patente.

Nr. 790544. W. S. Weston in Chicago, Jll. *Gießmaschine.*

Die in der Abbildung im Grundriß dargestellte Gießmaschine besteht im wesentlichen aus drei über Trommeln laufenden endlosen Ketten, die die einzelnen Teile der Gießformen tragen und diese durch ihre Bewegung an der Eingußstelle zu einem Ganzen vereinigen. Im Maschinenrahmen *a* läuft die eine dieser Ketten über zwei senkrechte Trommeln *b*; ihre einzelnen Glieder *c* tragen Nasen, in denen das Unterteil *d* der Gußform drehbar gelagert ist. Wagerecht sind ferner je zwei weitere Trommeln *e* zu beiden Seiten der ersten Kette angeordnet, über die zwei in wagerechter Richtung umlaufende Ketten sich bewegen. Die Glieder *f* dieser Ketten können entweder selbst zu Teilen der Gußform ausgebildet sein oder

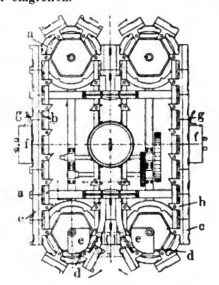


diese in beliebiger Weise befestigt tragen; sie schließen sich seitlich fest aneinander und legen sich außerdem auf jedes Glied *c* auf, wobei der dichte Anschluß durch an Querträgern *g* angeordnete und als Führungen allen vier Ecken der Form dienende Winkeleisen *h* bewirkt wird. Auf den beiden oberen dieser Führungen ist der Eingußtrichter *i* angeordnet, der mit unverbrennlichem Material ausgekleidet ist. Unter diesem ist auch der obere Teil der sonst metallenen Form mit einer den Eingußkanal an seinem oberen Teil umgebenden Schicht aus dem gleichen Material versehen, um das Metall nicht zu früh abzukühlen. Vor und hinter dem Fülltrichter sind Behälter *k* für Graphit oder ein ähnliches Schmiermaterial angeordnet, deren Inhalt durch Förderschnecken durch den siebartig durchlöcherten Boden zwischen die Form und deren obere Führungen bezw. den Fuß des Fülltrichters gepreßt wird, um einesteils zur Schmierung, anderenteils auch zur Dichtung zu dienen. Damit die Luft und die Gase möglichst rasch aus der Form entweichen können, ist ein Luftkanal vorgesehen, der noch während des Einfließens des Metalls mit der Luft in Verbindung steht, sich aber, da er sehr schmal ist, bald mit erkaltendem Metall zusetzt. Sobald die Gußform durch die Bewegung der drei Ketten bis zu den Trommeln vorgeschritten ist, werden deren drei Teile getrennt und das fertige Gußstück fällt heraus.

Nr. 790545. W. S. Weston in Chicago, Jll. *Gießmaschine.*

Die Gießmaschine gleicht im wesentlichen der unter Patent 790544 beschriebenen. An die wagerechten Ketten *a* sind drehbar besondere Träger *b* für die Formen *c* angelenkt. Diese Träger sind mit Anschlägen *d* versehen, die vor der Vereinigung der Formen gegen Kurvenführungen *e* treffen und den Träger in die richtige Lage drehen. Von einer besonderen Graphitschmierung ist abgesehen, dagegen werden die Formen *c* durch an der Außenseite der Gießmaschine angeordnete Vorrichtungen *f* an der Innenseite mit einer Mischung von Lehm und Wasser oder dergleichen bespritzt. Besondere Führungen *g* leiten die Formen *c* vor die Spritzvorrichtung.

Die Formträger *b* sind an der Unterseite zu Zahnstangen ausgebildet, die sich aneinanderreihen und so zwei fortlaufende Zahnstangen bilden, in die Antriebszahnräder eingreifen.



Die Windpfeifen sind an den einzelnen Formen so eingerichtet, daß beim Einguß des Metalls die Gase in die nächstfolgende Form gelangen und aus deren Eingußöffnung entweichen. Es soll hierdurch eine Vorwärmung der folgenden Form und namentlich auch von deren Einguß erreicht werden.

Nr. 792630. C. L. Taylor in Aliance, Ohio. *Block-Zieher.*

Der Block-Zieher arbeitet in bekannter Weise in der Art, daß ein Stempel *a* gegen den Block gepreßt wird, während Zangen *b* die Form *c* hochziehen. Auf den Stempel *a*, der mittels des Auges *d* an einer beliebigen Hubvorrichtung hängend die ganze Blockziehvorrichtung trägt, ist eine Mutter *e* geschraubt, die ihrerseits wieder mit einem Außengewinde versehen ist, auf das der hohle Zangenträger *f* geschraubt ist. Die Mutter *e* kann durch ein Schneckenrad *g* und zwei durch die Motoren *l* angetriebene Schnecken *h* in Umdrehung versetzt werden, während der Zangenträger *f* durch eine im Rahmen *i* der Hubvorrichtung geführte Feder *k* an der Drehung verhindert ist. Wird die Mutter *e* gedreht, so steigt sie an dem Stempel *a* und auf ihr selbst der Zangenträger *f* empor. Auf die Achsen *m* der Zangen *b* sind Zahnbögen *o* gesetzt, die miteinander in Eingriff stehen; ferner ist auf der Achse *m* der einen Zange *b* ein zweiter Zahnbogen *p* angeordnet, der in eine Verzahnung eines doppelarmigen Hebels *q* eingreift. Dieser Hebel ist an dem Zangenträger *f* bei *n* gelagert und mit einem zweiten Ende auf einer am Rahmen *i* befestigten Stange *r* geführt. Beim Niedergang des Zangenträgers stößt das Ende des Hebels auf eine an der Stange *r* angeordnete Feder *s*, wodurch die Zangen sich unter der Einwirkung der Zahnbögentriebe öffnen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juni 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Mai 1906 Tonnen	im Juni 1906 Tonnen	vom 1. Jan. bis 30. Juni 1906 Tonnen	im Juni 1905 Tonnen	vom 1. Jan. bis 30. Juni 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	90345	88925	526834	76663	393290
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15912	18404	102268	16211	81730
	Schlesien	—	9091	8225	49382	6098	41882
	Pommern	—	13010	13250	77500	12775	76090
	Hannover und Braunschweig	—	6084	6465	35126	3869	21328
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2202	2154	12975	2308	13663
	Saarbezirk	—	7520	7237	42250	6996	41105
	Lothringen und Luxemburg	—	35113	36414	204543	39557	200309
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	179277	181074	1050878	164477	869397
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	28872	24761	152834	22191	115164
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	4034	2817	19327	1656	17931
	Schlesien	—	5669	3290	26011	4889	21412
	Hannover und Braunschweig	—	6720	7310	40320	7050	36300
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	45295	38178	238492	35786	190807
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	275188	261179	1577468	243008	1295902
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	21626	22265	136657	20568	122505
	Hannover und Braunschweig	—	22142	22416	126681	19509	117280
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13200	12900	77150	12200	62570
	Saarbezirk	—	63443	62254	396881	60841	339909
	Lothringen und Luxemburg	—	275640	268917	1595512	238260	1380936
	Thomas-Roheisen Sa.	—	671239	649931	3910349	594386	3319105
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	36722	37722	218155	21639	146685
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	33127	31071	185988	25356	129879
	Schlesien	—	8900	10255	48734	5974	42057
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	710	820	1530	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	79459	79868	454407	52969	319751
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1924	2380	19377	749	13701
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17323	15506	108392	18299	97553
	Schlesien	—	31416	26976	177277	33525	186505
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	3360	600	4910
	Lothringen und Luxemburg	—	22217	15102	111404	17383	96859
	Puddel-Roheisen Sa.	—	72880	59964	419810	70556	399528
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	433051	414967	2494668	364250	1964742
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	70396	67798	415975	61522	327096
	Schlesien	—	76702	71011	438061	71054	414361
	Pommern	—	13010	13250	77500	12775	76090
	Hannover und Braunschweig	—	34946	36191	202127	30428	174908
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16112	15874	95015	15108	82273
	Saarbezirk	—	70963	69491	439131	67837	381014
	Lothringen und Luxemburg	—	332970	320433	1911459	295200	1678104
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1048150	1009015	6073936	918174	5098588
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	179277	181074	1050878	164477	869397
	Bessemer-Roheisen	—	45295	38178	238492	35786	190807
	Thomas-Roheisen	—	671239	649931	3910349	594386	3319105
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	79459	79868	454407	52969	319751
	Puddel-Roheisen	—	72880	59964	419810	70556	399528
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1048150	1009015	6073936	918174	5098588

Juni: Einfuhr: Steinkohlen 789 531 t, Eisenerze 458 570 t, Roheisen 38 370 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 506 679 t, Eisenerze 325 404 t, Roheisen 36 553 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Mai: 2 132 584 t; Juni: 2 002 000 t; Januar—Juni: 12 440 200 t.
Belgien: Mai: 120 785 t; Juni: 119 510 t; Januar—Juni: 698 065 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Die auf den 1. Juli in Trier einberufene Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte war zahlreich besucht und auch eine große Anzahl Damen hatte durch ihr Erscheinen zur Verschönerung der Feier des Tages beigetragen. Um 11½ Uhr fanden sich zunächst die Herren im Zivil-Kasino zu der offiziellen Sitzung zusammen. Nachdem der Vorsitzende Generaldirektor Meier in einigen Worten über den Stand der Kasse sowie die Zunahme der Mitgliederzahl berichtet hatte, ergriff Ad. Nolte, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, das Wort zu einem sehr interessanten Vortrage über die Frage der Abwässer auf Hüttenwerken, der demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden wird. Der Redner wurde mit reichem Beifall belohnt. Währenddessen hatten die Damen unter der liebenswürdigen Führung einiger Trierer Damen die Hauptsehenswürdigkeiten von Trier besichtigt; kurz vor 1 Uhr traf man zu einer gemeinschaftlichen Besichtigung der sehr schönen Orthschen Weinkellereien zusammen, wo bei der Weinprobe manch guter Tropfen sein wohlverdientes Lob fand. Sodann fand das gemeinschaftliche Mittagsmahl im Hotel Porta Nigra statt, an welchem als Ehrengast Geheimer Regierungs- und Gewerberat Kiel nebst Gemahlin teilnahm und sich in liebenswürdiger Weise für die Einladung zur Versammlung bedankte.

Von den weiter eingeladenen Ehrengästen war Regierungspräsident Bake durch eine gleichzeitig in Bernkastel stattgefundene Versammlung deutscher Oberförster verhindert und ebenso Oberbürgermeister von Bruchhausen wegen Berufsgeschäften unabkömmlich. Von seiten des Hauptvereins waren von Generaldirektor Springorum sowie von Dr.-Ing. Schrödter Grüße an die Versammlung eingelaufen, desgleichen von dem Vorsitzenden der Oberschlesischen Eisenhütte, Generaldirektor Niedt. Während des Mittagsmahles brachte sodann Generaldirektor Meier einen Toast auf Seine Majestät den deutschen Kaiser aus, wobei er in wenigen Worten schilderte, was die deutsche Industrie und speziell die Eisenindustrie demselben zu verdanken habe. Generaldirektor Dowerg begrüßte die Gäste und besonders den Geheimen Regierungs- und Gewerberat Kiel, während Fabrikbesitzer Ernst Lacis in einer humoristisch angehauchten Ansprache der Verdienste unserer Eisenhüttenfrauen gedachte. Aus der Mitte der Versammlung sprach dann noch Julius Buch, Longeville, über das treue Zusammenwirken der Reviere von Saar, Lothringen und Luxemburg in der Eisenhütte und brachte ein Hoch aus auf den Vorstand, welcher den Verein in so gedeihlicher und harmonischer Weise zu leiten wisse.

Nach dem Mittagsmahl begab man sich zu dem Weishause, wo bei einer guten Bowle die Teilnehmer noch einige fröhliche Stunden verlebten; der Augenblick nahte nur allzu früh heran, wo man sich wegen der Abfahrt der Züge trennen mußte, und man Trier mit dem angenehmen Bewußtsein verließ, einen schönen Tag verlebt zu haben. Vor allen Dingen gaben die Eisenhüttenfrauen ihrer Ansicht Ausdruck, daß es doch eine schöne Einrichtung des Vereins sei, daß es auch den Damen einmal im Jahre vergönnt sei, an einer festlichen Versammlung der Eisenhütte teilnehmen zu können.

Verein deutscher Ingenieure.

Feier des fünfzigjährigen Bestehens.

(Schluß von Seite 825.)

In seinem Vortrag

Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine

führt Prof. Dr. A. Riedler etwa folgendes aus:

Die wenigen Pioniere, die die betriebsbrauchbare Dampfturbine zuerst geschaffen haben, sind ihrer Zeit weit vorangeeilt. Es fehlte nicht weniger die wirtschaftliche Beherrschung des Dampfes wie der dynamischen Verhältnisse, es fehlte hochwertiges Material, die Werkstättenmittel, Genauigkeit der Arbeit und vor allem der Verwendungszweck, das Bedürfnis. Um so mehr ist die Leistung dieser Pioniere zu bewundern. Die Entwicklung ist einzig und eigenartig. Ein Jahrhundert lang hat die Kolbenmaschine allein geherrscht. Seit 50 Jahren sind allmählich die Großbetriebe entstanden und haben sich in den 70er Jahren massenhaft, aber ohne Vertiefung, entwickelt, und die vollkommene Dampfmaschine ist erst Ende des Jahrhunderts gelungen. Plötzlich kommt die Turbine und soll die höchstwertige Maschine verdrängen; noch vor 10 Jahren war die Turbine unbekannt, vor 5 Jahren hat sie Aufmerksamkeit erregt, erst seit 3 Jahren ist sie allgemein gewürdigt, und jetzt herrscht sie für Kraftzwecke allein.

Wenn vor einigen Jahren eine große Umwälzung vorausgesagt wurde, kann heute gefragt werden: Was ist erreicht, was nicht und was mag die Zukunft bringen? Die Beantwortung ist im engen Rahmen unmöglich, aber es können Tatsachen und Erfahrungen gekennzeichnet werden, die das Bild der Entwicklung und des Errungenen zeigen.

Reine Reaktionsturbinen hat bisher niemand gebaut; sie werden zu unbequem und schwierig. Turbinen mit gleichzeitiger Reaktions- und Aktionswirkung des Dampfes wurden von Parsons vollkommen ausgebildet; seine Turbine ist gegenwärtig die verbreitetste und in etwa 1½ Millionen Pferdestärken ausgeführt. Das Wesen und die Einfachheit dieser Turbine liegt in der Abstufung des Dampfdruckes in vielen Stufen, ohne Trennung der Stufen voneinander, und in der vollen Beaufschlagung der Räder aller Stufen. Dieser Grundsatz führt auf viele Räder und Hunderttausende bis Millionen von Schaufeln bei großen Turbinen, aber dieser Umständlichkeit steht eine außerordentlich einfache Herstellung gegenüber, so daß daraus kein Nachteil erwächst. Nachteilig ist hingegen, daß zahlreiche Räder mit geringem radialen Spielraume laufen müssen, um Dampfverluste zu verhindern. Dieser kleine Spielraum ist im Hochdruck- und Heißdampf gefährlich und hat Schaufelbrüche veranlaßt. Die Turbine ist nur für eine Temperatur richtig, gegen wechselnde Wärme empfindlich. Deshalb wird die Parsons-Turbine in ihrer Hochdruckseite eine Abänderung erfahren müssen, die von Westinghouse und von Sulzer in Winterthur bereits versucht ist. Die Niederdruckseite der Parsons-Turbine ist vorzüglich, und ihr verdankt sie ihre großen Erfolge.

Ein bedeutender Fortschritt der Turbinen wurde durch die Ausbildung der Aktionsturbinen erreicht. Solche Turbinen brauchen nur halb so rasch zu laufen

wie Reaktionsturbinen. Die ursprüngliche Form, welche die Aktionsturbine durch Laval erhalten hat, ist für Großbetriebe nicht lebensfähig, weil sie mit kleinem Rad und Zwischenübersetzungen versehen ist. Der Fortschritt liegt in der Entwicklung der großen Scheibenräder, die für Anfangsgeschwindigkeiten bis 400 m erfolgreich durchgeführt wurden, und weiter in der Abstufung des Dampfdruckes bei mäßiger Zahl von Stufen, die voneinander durch Zwischenwände getrennt und gedichtet werden können. — Rateau war Bahnbrecher auf diesem Gebiete; seine Turbine ist aber mit unvollkommenen Einzelheiten und zu früh herausgekommen, und der Rückschlag ist nicht ausgeblieben. In neuester Zeit kommen jedoch die meisten Konstrukteure auf die Grundlagen von Rateau zurück. Mehrere verbreitete Turbinen, wie die von Zoelly, sind nur in baulichen Einzelheiten, nicht aber im Wesen von der Rateau-Turbine verschieden.

Die neuere Entwicklung dieser Turbinen mit wenigen, aber kräftigen Abstufungen ist auf folgende Tatsache gegründet: Dampfdüsen, welche die Spannung von den Turbinenrädern in Strömungsenergie umzuwandeln haben, arbeiten fast verlustlos. Bei richtiger Druckabstufung können sie als einfache Leitapparate gebaut werden. Die Turbine wird dabei sehr einfach und hat nur den Nachteil, daß die Räder im Hochdruck nur teilweise beaufschlagt werden und der Widerstand solcher Räder wächst. Hingegen kann durch rasche kräftige Abstufung der Heißdampf völlig beherrscht und der Vorteil der Ueberhitzung voll ausgenutzt werden. Die Wärme gelangt gar nicht in die Maschine, sondern wird sofort in Arbeit umgesetzt. Die Turbine hat unter dem Einfluß von hohen Temperaturen nicht zu leiden, wie z. B. Kolbenmaschinen; insbesondere kann dieser Vorteil ausgenutzt werden durch die Geschwindigkeitsabstufung des strömenden Dampfes, namentlich im Hochdruck, auf welcher Grundlage Curtis und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft ihre neue Turbine in sehr einfacher Bauart vorzüglich entwickelt haben. Es ist dann mit sehr einfachen Mitteln und wenig Rädern die auch wirtschaftlich höchstwertige Turbine möglich.

Dazu kommt, daß Turbinen die Vorteile der vollkommenen Dampfkondensation ausnutzen können, Kolbenmaschinen hingegen nicht. Diesen bringt hohe Luftleere Wärmeverluste; auch können die erforderlichen Querschnitte in den Niederdrucksteuerungen und in der Dampfleitung gar nicht ausgeführt werden. Die Turbine hingegen mit ihrem sehr geringen Eigenwiderstande kann den Dampf bis zur höchsten Luftleere ausnutzen und erhält Arbeitsgewinn durch diese Luftleere und durch den geringen Radwiderstand in ihr.

Der Erfolg der Turbine liegt weiter in der vollkommenen Ausbildung aller Einzelheiten, insbesondere der Räder und Schaufeln. Die Betriebsgeschwindigkeiten sind für den meist vorkommenden Betrieb von Drehstrom-Dynamomaschinen 3000 oder 1500 Umd./Min. Die Betriebssicherheit hierfür wird erreicht durch sorgfältige Berechnung und Ausführung, durch Sicherheitsregulierung, welche die Ueberschreitung der Geschwindigkeiten verhütet, durch sorgfältige Ausbildung der selbsttätigen Schmierung aller Teile, wobei die Regulierung die Maschine selbsttätig abstellt, wenn etwa der Oelumlauf eine Störung erfahren sollte. Solche Vorsicht ist notwendig, weil bei Turbinen das Anwachsen der Geschwindigkeit nicht wie bei Kolbenmaschinen gesehen und gehört werden kann, sondern fast unbemerkt bleibt. Außerdem muß der Betrieb so raschlaufender Maschinen gesichert werden durch große Genauigkeit in Herstellung und Aufstellung. Wenn der alte Maschinenbau durch das berüchtigte „Zimmermannshaar" gekennzeichnet war und der hochwertige Kolbenmaschinenbau ein Zehntelmillimeter Genauigkeit erforderte, so verlangt der Turbinenbau Genauigkeit bis auf ein Hundertstelmillimeter, besonders in der Ausbalancierung der Räder, in der Lagerung und Beherrschung der dynamischen Wirkungen überhaupt. Die raschlaufenden Räder und Dynamoanker werden auf besonderen Vorrichtungen dynamisch ausbalanciert, dann noch „zentrifugiert", d. h. mit vielfacher Beanspruchung gedreht, wobei sich keine Veränderungen ergeben dürfen. Die Anforderungen, die solche Genauigkeit an die Werkstätte stellt, sind außerordentlich und bedeuten eine Umwälzung. Solche Genauigkeit muß aber im Betriebe dauernd erhalten werden. Deshalb die sorgfältigste selbsttätige Bedienung mit selbsttätigem Oelumlauf, Oelkühlung und den erwähnten Sicherheitsvorrichtungen. Die Turbine ist nur in ganz vollkommenem Zustande oder gar nicht betriebsfähig. Im vollkommenen Zustande läuft sie allein, ohne Mitwirkung des Maschinisten; versagt etwas infolge Ungenauigkeit oder Mängel, dann sind die betreffenden Teile auch in wenigen Sekunden vollständig zerstört. Aus diesen Eigentümlichkeiten erwächst aber der große Vorteil gegenüber der Kolbenmaschine, daß die Turbinen, einmal richtig hergestellt, unveränderlich sind, immer mit gleicher Wirkung, gleichem Dampfverbrauch arbeiten, an die Bedienungsmannschaft keine Ansprüche stellen und keine schwere Instandhaltungsarbeit erfordern, während Kolbenmaschinen nach längerer Betriebszeit auseinandergebaut und mühevoll wieder instandgesetzt werden müssen. Auch kann ein Mann viele Turbinen bedienen, während große Kolbenmaschinen mehrere Mann für eine Maschine erfordern.

Das größte Verwendungsfeld der Turbinen ist die Elektrotechnik. Sie hat anfänglich die „Schnelläufer" zu Hilfe gerufen, konnte aber diese Geister nicht rasch genug wieder los werden. Die Elektromaschinen mußten dann ein recht ungünstiges Kompromiß mit den langsam laufenden Kolbenmaschinen eingehen. Elektromaschinen laufen rasch, haben keine Wechselkräfte, keinen Kurbeltrieb, und gerade dadurch haben sie so rasch gesiegt. Die Turbine ist die natürliche Fortsetzung hierzu, sie gibt den einheitlichen, natürlichen Zusammenhang.

Hierzu kommen die übrigen Vorteile der Turbine: geringer Raumbedarf, in erster Linie. Auf der Grundfläche von Kolbenmaschinen kann die 6- bis 8fache Turbinenleistung untergebracht werden. In jedem Kraftwerk kann ohne Aenderung der Gebäude neben vorhandenen Maschinen die gleiche Turbinenleistung aufgestellt werden. Die Ersparnisse an Fundament-, Gebäude- und Anlagekosten überhaupt sind sehr erheblich. Dazu kommen weiter die Vorteile der bequemen Handhabung, der einfachen Bedienung, der Schonung des Personals und der jederzeitigen Betriebsbereitschaft, soweit diese nicht bei Turbinen mit kleinen Spielräumen beeinträchtigt ist, die dann zu ihrem sichern Anlassen erst eine lange Vorwärmezeit brauchen. Turbinen mit großen Spielräumen der Räder nach dem Aktionsprinzip sind jedoch frei von solchem Mangel und für plötzliche Inbetriebsetzung geeignet.

So ist es begründet, daß die Turbine für Kraftwerke allein noch in Frage kommt. Als Fabriksmaschine hingegen und für kleine Leistungen kann sie die Kolbenmaschine noch nicht ersetzen. Wohl aber eignet sie sich zum Antrieb raschlaufender Arbeitsmaschinen, Pumpen, Gebläse, Kompressoren, deren Entwicklung durch die Turbine große Fortschritte machen wird. Ein großes Arbeitsfeld findet auch die Abdampfturbine zur Verwertung von unnütz auspuffendem Abdampf bei den zahlreichen mangelhaften Dampfmaschinenanlagen. Die Auspuffwärme wird dabei in Akkumulatoren aufgespeichert, um gleichzeitigen Betrieb der Abdampfmaschinen auch bei unregelmäßigem Auspuff zu sichern.

Diese große Entwicklung der Turbinen und insbesondere ihre außerordentliche Wichtigkeit für die

Elektrotechnik hat zur Folge gehabt, daß mehrere große elektrotechnische Unternehmungen den Bau von Turbinen als Zweig ihrer Großfabrikation aufgenommen haben, daß andere mit dem Turbinenbau in enge Verbindung getreten sind und daß viele große Dampfmaschinenfabriken den Bau von Turbinen im großen begonnen haben. Die Ausführungsbedingungen und die einzelnen Verbände erstrecken sich über alle Länder und fast alle größere Unternehmungen.

Auf die Frage: was ist erreicht und was mag kommen? kann daher geantwortet werden:

Erreicht ist eine in der Geschichte des Maschineningenieurwesens unerhört rasche Entwicklung einer der schwierigsten Kraftmaschinen; ein folgenschwerer Fortschritt von höchster Bedeutung, insbesondere für die Elektrotechnik. Erreicht ist der vollständige Sieg der Turbine auf dem Gebiete der Kraftwerke, obwohl die Ausbildung der vollkommenen Kondensatoren noch im Rückstande ist. Nicht erreicht ist die Kleinturbine; nicht vollkommen erreicht ist auch die Schiffsturbine, weil sie besonderen, ungünstigen Bedingungen entsprechen muß.

Für Landmaschinen ist die Turbine den höchstwertigen Kolbenmaschinen auch wirtschaftlich, im Dampf- und Kohlenverbrauch, überlegen. Für Kraftwerke kommt nur noch die Turbine in Frage. Die neuesten großen, hochwertigen Kolbenmaschinen von vielen tausend Pferdekräften waren die ersten und sind zugleich die letzten ihrer Art. Die Turbine hat die auf der höchsten Stufe angelangte Dampfmaschine verdrängt. Sie ist für Kraftwerke nicht mehr die Maschine der Zukunft, sondern der Gegenwart.

Landturbinen bieten schwierige Aufgaben wegen des notwendigen geringsten Dampfverbrauches. Schiffsturbinen ebenso, da Kohlenverbrauch und Aktionsradius die entscheidende Rolle spielen; aber dazu kommen noch ungünstige Sonderbedingungen, die von Schiff und Schiffsschraube abhängen. Auszugehen ist vom Widerspruch der mäßigen Schraubengeschwindigkeit mit der hohen Geschwindigkeit der Turbine, der nur ein für die Turbine ungünstiges Kompromiß zuläßt. Rascher Lauf der Schraube erhöht ihre Widerstände und Verluste; langsamer Lauf der Schraube bedeutet langsamen Lauf der Turbine, ist also ungünstig. Trotzdem müßte die Turbine weniger Dampf verbrauchen als eine gleichartige Kolbenschiffsmaschine, weil sie die erhöhten Verluste der raschlaufenden Schiffsschraube mitdecken muß. Das größte Hindernis ist das Fehlen planmäßiger Versuche über raschlaufende Schiffsschrauben, die genügenden Wirkungsgrad ergeben. So wird denn im Dunkeln probiert mit Umlaufgeschwindigkeiten von 1000 bis herab zu 150, also mit 10facher bis zu nur doppelter Geschwindigkeit der bisherigen Schrauben. Die Verteilung des Schraubendruckes auf mehrere Schrauben auf vielen Wellen, wie die Aufgabe von Parsons gelöst wurde, ist sehr verwickelt und als endgültig nicht anzusehen.

Hierzu kommen die ungünstigen Bedingungen für die Umsteuerung. Die Turbine erfordert stets eine besondere Rückwärtsturbine. Sie ist stets sehr gehorsam, die Handhabung der Umsteuerung außerordentlich einfach, sehr rasch und der Kolbenmaschine überlegen. Aber die Rückwärtsturbine muß große Leistung besitzen, wenigstens 50 % Drehmoment der Hauptturbine, und sie muß außerdem mit geringem Dampfverbrauch arbeiten, denn sie muß erst die Massenbewegung der Turbine aufheben und dann umkehren. Während dieser Umkehrung muß der Dampfverbrauch gering sein, denn bei der Kolbenmaschine ist er sehr gering, und außerdem ist die Wirkung der raschlaufenden Schrauben bis zur vollen Rückwärtsfahrt sehr unzureichend. Die Rückwärtsturbine ist daher unbequem wegen der großen Leistung und des notwendigen geringen Verbrauches. Die bisherigen Ausführungen erfüllen wohl die Manövrierbedingungen, verbrauchen aber zu viel Dampf für das Umsteuern. Insbesondere hinderlich sind die Sonderbedingungen für Kriegsschiffe. Die Forderungen für volle und gesteigerte Leistung sind durch Turbinen leicht zu erfüllen, aber die Forderung einer dauernden Verminderung von Geschwindigkeit und Leistung für die sogenannte Marschleistung ist den Turbinen sehr unvorteilhaft; insbesondere ist es schwer, hierfür einen annehmbar geringen Dampfverbrauch zu erzielen. Parsons wendet eigene Marschturbinen an, kommt dann mit vier Wellen auf Turbinen, hintereinander geschaltet, und trotzdem ist der Dampfverbrauch ein schlechter.

Trotz dieser Schwierigkeiten hat die englische Kriegsmarine viele Turbinenschiffe in Dienst gestellt und für ihre Neubauten nur Turbinen in Aussicht genommen. Das neue Geschwader soll nur Turbinenschiffe erhalten. Für Handelsschiffe hat die Cunard-Linie ein großes Turbinenschiff für den atlantischen Dienst in Betrieb, die Allan-Linie zwei. Außerdem laufen viele Turbinenschiffe kurzer Fahrt, insbesondere im Kanaldienst. Die Cunard-Linie hat zwei große Schnelldampfer im Bau. Der sonst so konservative Sinn der Engländer ist hier, wie so oft, nachdem er die Wichtigkeit einer Sache einmal erkannt, mit kühnem Wagemut vorgegangen und hat nicht erst die Erfahrungen und das Lehrgeld anderer abgewartet und nicht die müßige Frage gestellt: wo sind solche Maschinen in Betrieb? sondern ist mit kühnen Schritten vorwärts gegangen.

Die deutschen Reeder verhalten sich ganz zurückhaltend. Die deutsche Kriegsmarine hat nach langem Zögern einen kleinen Kreuzer (Lübeck) und ein Torpedoboot nach englischem Vorbild mit Parsons-Turbinen bestellt und damit eigentlich Erfahrungen wiederholt, für welche andere schon Lehrgeld bezahlt haben. Der einzige Nutzen, der der Sache erwächst, sind die strengen deutschen Vorschriften, die nur erprobte Betriebszahlen und keine Renommier-Meilen-Fahrten von wenigen Stunden anerkennen.

Die einzige selbständige Leistung neben den englischen Vorbildern ist, abgesehen von einigen noch unfertigen Versuchsschiffen, der Dampfer „Kaiser" mit Turbinen der A. E. G. für den Inseldienst der Hamburger Linie, dessen 6000 pferdige Turbine einen Dampfverbrauch von 6,3 kg für die Nutzpferdekraft ergeben hat. Die Marine hat diesen Dampfer für Versuchszwecke gechartert und hat gleiche Ergebnisse erhalten. Auf der Grundlage dieser Turbine sind alle Aufgaben der Schiffsmaschinen wesentlich einfacher lösbar, als mit den bisherigen Schiffsturbinen.

Die Sachlage ist für die weitere Entwicklung der Turbinen nicht günstig. Die deutsche Marine hat das Ergebnis mit ihrem Turbinentorpedoboot veröffentlicht und einen Mehrkohlenverbrauch bei der Marschleistung von nicht weniger als 78 % nachgewiesen. Dazu kommen aus England Nachrichten, daß das Turbinenschiff der Cunard-Linie unzulässig großen Dampfverbrauch ergeben habe, daß die Allan-Linie neuestens Kolbenmaschinen bestellt habe usw.

Die erwähnte ungünstige Veröffentlichung ist aber einseitig und nicht maßgebend. Die deutsche Marine selbst hat neuestens wieder ein 30 Meilen-Torpedoboot und einen Kreuzer mit Parsons-Turbinen in Auftrag gegeben. Die ungünstigen Nachrichten erweisen sich als übertrieben. Der Kohlenmehrverbrauch auf den Turbinenschiffen, selbst auf den Kreuzern, liegt nicht übermäßig über dem gleichwertiger Kolbenmaschinen; er übersteigt ihn um 10 bis 20 %. Nicht durch die bisherigen, aber durch bessere Turbinen kann solcher Mehrverbrauch leicht vermieden werden. 10 % Ersparnis sind schon durch Heißdampf erzielbar, 10 % durch naheliegende Turbinenverbesserungen. Eine grundsätzliche Schwierigkeit liegt daher nicht vor. Außerdem müssen die übrigen Vorteile der Tur-

binen voll gewürdigt werden: die Unveränderlichkeit der Maschine, die leichte Bedienung, die Schonung der Mannschaft usw. Die deutsche Kriegsmarine beharrt auf völlig getrennten Maschinenräumen unter Panzerschutz. In solchen werden im Ernstfall an die Mannschaften übermenschliche Anforderungen gestellt, die durch Turbinen ganz wesentlich erleichtert werden, während die Kolbenmaschinen bei Höchstleistung immer nur Angstbetrieb zulassen oder jeden Augenblick infolge von Ueberlastung ganz versagen können. Die gesteigerte Leistung der Turbinen kann dagegen völlig sicher und ohne Anforderungen an die Mannschaft erreicht werden.

Wenn die Turbine für Schiffsbetrieb richtig ausgebildet und verwendet werden soll, dann müssen die Bedingungen den Turbinen besser angepaßt werden. Es ist nicht richtig, daß die jetzigen Bedingungen die vollkommenen Kolbenmaschinen veranlaßt hätten. Im Gegenteil, durch die allmählich verbesserten Leistungen der Maschinen wurden diese Bedingungen geschaffen, und es ist nicht richtig, sie unverändert auf eine ganz andere Maschinengattung zu übertragen, statt sie der Eigenart der neuen Maschine anzupassen. Hinsichtlich Kohlenverbrauch und Aktionsradius soll nichts Wesentliches geändert werden, wohl aber hinsichtlich Marschleistung, Heißdampf usw., und hierzu ist das bisher gänzlich fehlende Zusammenarbeiten des Maschinenbaues mit dem Schiffbau und mit dem Militärwesen erforderlich. Um aber auf geändertem Wege zu einem besseren Ziel zu gelangen, ist eine zielbewußte Initiative erforderlich, insbesondere wegen der Schiffsschrauben, und der Fortschritt kann nur schrittweise und mit großen Opfern erfolgen. Es ist die Frage: wer soll die Opfer bringen? Natürlich die Industrie, wird gesagt, denn sie ist der Interessent. Wohl würde es der Industrie an Unternehmungsgeist und Opfermut nicht fehlen, wenn nur Aussicht vorhanden wäre, die Opfer wieder einzubringen; dem stehen aber verschiedene Hindernisse entgegen.

Zunächst die Handhabung des deutschen Patentgesetzes, wobei unter Mitwirkung von Fachleuten „vorbekannte“ Ideen in Neues hineingedeutet und Patentansprüche derart eingeschränkt werden, daß deutsche Patente so gut wie wertlos sind. Alle Turbinenpatente zusammen haben keinen Wert. Das ist insbesondere im Ausland längst bekannt. Weiter fehlt der Schutz des geistigen Eigentums überhaupt. Literarische Erzeugnisse sind durch ihr bloßes Dasein geschützt, ohne Taxzahlung und noch 30 Jahre nach dem Tode des Urhebers. Die Geistesprodukte des Ingenieurs sind vogelfrei. Es ist in Strafprozessen wiederholt vorgekommen, daß für den Tatbestand des Diebstahls nur der Papierwert gestohlener Zeichnungen entscheidend war. Dazu kommt noch die gelegentliche Mißachtung unseres geistigen Eigentums insbesondere durch Behörden. Diese verlangen von Lieferanten Studien und Entwürfe, die hohe Kosten verursachen und dann ohne weiteres anderen übergeben werden oder Gratisinformation für Beamte bilden. Bei Lieferungen kommt es sogar vor, daß vollständige Zeichnungen ohne den üblichen Stempel, der das geistige Eigentum vorbehält, überantwortet werden müssen und die Grundlage von Neubestellungen bei anderen bilden. Das Bürgerliche Gesetzbuch erklärt Verträge für ungültig, bei denen der Starke dem Schwachen sein Recht vorwegnimmt! Endlich ist ein großes Hindernis und echt deutsche Eigenart, daß Neuerungen durchgeführt werden unter stetiger Berücksichtigung von Sonderwünschen des Bestellers, so daß mit großen Kosten endlich eine allen Anforderungen entsprechende Maschine zustande kommt. Dann aber wird der Preis auf das Minimum herabgedrückt oder der Konkurrent herangeholt. Ergibt sich aber bei Berücksichtigung solcher Sonderwünsche irgendwelche wesentliche Verbesserung, wenn auch nur durch die Fragestellung und die Arbeit des Lieferanten, dann wird der Erfolg mit Beschlag belegt.

Dazu kommt die erwähnte Zurückhaltung der Reeder, die für Turbinen nur zu haben sind, wenn sie einen großen Vorteil aus solchem Betriebe herausrechnen können. Kein deutscher Reeder hat bisher Turbinen bestellt. Auch der Dampfer „Kaiser“ ist nicht bestellt, sondern von der A. E. G. auf eigene Rechnung gebaut worden mit der Aussicht auf Ankauf durch die Hamburger Gesellschaft. Daß die Kriegsmarine äußerst vorsichtig vorgeht, ist selbstverständlich und ihre Pflicht. Bei einem Mißerfolg würde sie im Parlament recht übel dran sein. Auch die Marine hat Turbinen nicht bestellt, sondern nur geduldet, da sie die Vorschrift machte, daß im Fall eines Mißerfolges die Turbinen durch Kolbenmaschinen ersetzt werden müssen, was ohne Schiffsumbau gar nicht möglich ist.

So ist denn die Sachlage für den Unternehmungsgeist nicht günstig. Daß die Industrie der Hauptinteressent der Entwicklung sei, ist nicht richtig. Denn wenn keine der jetzigen industriellen Unternehmungen mehr besteht und keiner der jetzt Lebenden mehr vorhanden ist, dann wird die Marine noch bestehen und noch größere Bedeutung haben als jetzt. Sie ist immer der Hauptinteressent, auch deshalb, weil jeder durch den Fortschritt gewonnene Vorsprung für sie von größter Bedeutung werden kann. Die Kriegsgeschichte kann manches Beispiel hierfür liefern. Die Kosten der Initiative für diesen Hauptinteressenten sind nur geringfügig gegenüber den unvermeidlichen Kosten und Verlusten durch veraltete Konstruktionen. Das Festhalten am Alten, der Mangel an Initiative kann unter Umständen die allerverschwenderischste Sparsamkeit sein und dazu führen, was schon oft geschehen, daß das Bauwerk, wenn es nach jahrelanger Ueberlegung und Arbeit endlich fertig wurde, auch schon veraltet und entwertet ist.

Unter diesen Umständen ist eine planmäßige, richtige Entwicklung der Schiffsturbinen wenig wahrscheinlich. Es ist wahrscheinlicher, daß der Unternehmungsgeist sich lohnenderer Arbeit zuwendet, daß sich der Fortschritt dann nur sehr langsam vollzieht, ausschließlich auf dem Boden des bereits Bestehenden und in ängstlicher Nachahmung englischer Vorbilder, mit großen Opfern für die Marine, die das Vollkommene dann nur auf dem kostspieligen Umwege über eine Reihe von minderwertigen Zwischenprodukten erreichen wird. Dann aber liegt die Gefahr vor, daß wir ins Hintertreffen kommen und vom Auslande abhängig werden.

Wenn die jetzigen Bedingungen für die Marschleistung festgehalten werden, ist es möglich, daß zunächst ein technischer Umweg betreten wird, der aber die Bedingungen erfüllen läßt. Zum Beispiel könnte die Marschleistung, die für Turbinen so ungünstig ist, durch Elektromotoren erzielt werden, die leicht umsteuerbar und regulierbar sind und selbst Fernsteuerung ermöglichen. Die Turbodynamo wäre dann nur die selbsttätig regulierende Zentralstation. Solcher Vorgang wäre nur eine Kosten- und Gewichtsfrage. Die Marschleistung könnte auch unter Ausschluß des Dampfbetriebes durch Gas- oder Oelmaschinen allen Anforderungen entsprechend erzielt werden. Der Aktionsradius könnte dadurch auf ein Vielfaches des Jetzigen gebracht werden. Nur die Voll- und Höchstleistung wäre dann durch Turbinen zu erzielen.

Richtig wäre aber der planmäßige Vorgang: die Verbesserung der Schiffsschraube, die Ausbildung der Schiffsturbine mit wenigen Abstufungen, entsprechend den Fortschritten der vollkommenen Landturbinen. Die Aufgaben sind lösbar. Die Zukunft gehört auch im Bereiche der Schiffsmaschinen nur der Turbine. Aber es ist erforderlich, daß die Bedingungen des wirtschaftlichen Erfolges für den Unternehmungsgeist

erleichtert werden, statt ihm schwere Hindernisse in den Weg zu legen. —

Der Vortrag wurde ergänzt durch Lichtbilder über ausgeführte Dampfturbinen von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin (Vortragender Direktor Lasche von der A. E. G.) und von Bergrat Dr.-Ing. Rateau-Paris. Eine sehr interessante Erörterung knüpfte sich an den Vortrag und diese Darstellungen, namentlich mit Hinsicht auf die vielbesprochenen Versuche mit dem Torpedoboote S 125. Professor Krainer-Charlottenburg sprach sich abfällig über die Ergebnisse dieser Versuchsfahrten aus, wohingegen der Leiter der Versuche selbst, der Geheime Marinebaurat Veit, die Dampfturbine in Schutz nahm und als höchst beachtenswert für die Fortentwicklung unserer Marine erklärte. Zwar habe S 125 weit mehr Kohlen verbraucht, als Boote gleicher Leistung mit Kolbendampfmaschine; aber dieser Mehrverbrauch sei nur bei geringer Beanspruchung der Turbine eingetreten, die hohe von den Zeitungen verbreitete Verbrauchsziffer bei nur $^1/_{20}$ Beanspruchung, wogegen bei Höchstleistung der Kohlenverbrauch der beiden Vergleichsschiffe ungefähr derselbe gewesen sei, und er hätte sich bei der Turbine sicher noch herabdrücken lassen, wenn die Maschinenanlage schon organischer entwickelt und in einfacherer Art für den Schiffsmechanismus eingefügt worden wäre. Sicherlich sei überhaupt die Turbine noch sehr ausbildungsfähig, hoch anzuschlagen aber schon jetzt ihr ruhiger Gang, der das Vibrieren des Schiffes ausschalte und damit nicht nur die Mannschaft sehr schone, sondern auch die Treffsicherheit der Geschütze erheblich steigere. Es werde deshalb wieder ein Versuchsschiff mit Dampfturbinen ausgerüstet und überhaupt die Dampfturbine, obschon ein zwingender Anlaß zur Abschaffung der Kolbenmaschine nicht vorliege, von unserer Marine scharf im Auge behalten.

Zentralverein der Bergwerksbesitzer Oesterreichs.

Dem Berichte des Vorstandes über das Vereinsjahr 1905 entnehmen wir folgende Ausführungen:

Die erst seit kurzem beendete jahrelange Ungewißheit über die künftige Gestaltung der handelspolitischen Verhältnisses zu den wichtigsten Nachbarstaaten und zu Ungarn sowie die noch immer nicht geklärte innerpolitische Lage verhinderten die Erfüllung dringender wirtschaftlicher Forderungen und ließen eine allgemeine, belebende Unternehmungsfreudigkeit in der heimischen Industrie nicht aufkommen, worunter naturgemäß auch der mit dem Wohl und Wehe der übrigen Industriezweige aufs innigste verknüpfte Bergbau, namentlich der Kohlenbergbau, zu leiden hatte; bei dem letzteren machten sich auch die ungünstigen Folgen der durch die Praxis des Verwaltungsgerichtshofes in ihrer Wirkung verschärften Neunstundenschicht fühlbar.

Da über die wirtschaftlichen Ergebnisse der Neunstundenschicht wiederholt in Tages- und Fachblättern und sogar in offiziösen Publikationen die Behauptung aufgestellt und mit wenig stichhaltigen Gründen auch unter Beweis gestellt worden war, daß trotz der Einführung der Neunstundenschicht keine Verminderung, sondern eher eine Erhöhung der Schichtleistungen eingetreten sei, sah sich der Vereinsvorstand veranlaßt, vorläufig hinsichtlich des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers genaue Untersuchungen darüber anzustellen, wie sich unter sonst gleichen Verhältnissen die für die richtige Beurteilung der Frage maßgebenden Schichtleistungen der Häuer vor und nach Eintritt der verkürzten Schicht zueinander verhalten. Die Untersuchung der Häuerleistungen, getrennt nach Vorbau und Abbau, ergab nun im Vergleiche der Jahre 1899 und 1904 ein Zurückgehen der Schichtleistung um 23,8 % beim Vorbau und um 5,4 % beim Abbau, woraus sich unter der Annahme, daß das Verhältnis von Vorbau zum Abbau das gleiche geblieben wäre, für das Jahr 1904 eine Minderproduktion um 10,6 % berechnen ließ.

Es wäre zu wünschen, daß diese vom Vereinsvorstand veröffentlichten Ergebnisse zu der Erkenntnis beitragen, daß die Behauptung, die Verkürzung der ohnehin knapp bemessenen Arbeitszeit der Grubenarbeiter um weitere $1^1/_2$ bis 2 Stunden habe keine Leistungsverminderung, sondern eine Erhöhung der Leistung zur Folge gehabt, ein bloßes Schlagwort ist, welches vor den klaren Tatsachen nicht bestehen kann.

Was die Tätigkeit der Bergbehörden anbelangt, so sah sich der Vereinsvorstand mehrmals gezwungen, gegen ungerechtfertigte Maßnahmen bergpolizeilicher oder sozialpolitischer Natur Vorstellungen zu erheben. Leider blieb hierbei auch dem abtretenden Vereinsvorstande die Erfahrung nicht erspart, daß den Interessen der Unternehmer seitens der maßgebenden Stellen durchaus nicht immer die gebührende Beachtung zuteil wird, während die gerade auf dem Gebiete des Bergbaues immer maßloseren Forderungen der Arbeiterschaft niemals ganz ungehört bleiben. So ist in jüngster Zeit das k. k. Ackerbauministerium der Forderung nach Einführung von Arbeiterinspektoren beim Bergbau auffallend rasch und in weitgehendem Maße entgegengekommen. In dem Erlaß vom 7. Januar laufenden Jahres hat das k. k. Ackerbauministerium unter deutlicher Betonung der Absicht, diese angeblich „unabweisbare Forderung der Zeit" zur Durchführung zu bringen, in Aussicht genommen, Arbeiterdelegierte der Bergbaugenossenschaften mit Inspektionsbefugnis auszustatten. Damit soll dem österreichischen Bergbau eine Einrichtung aufgenötigt werden, welche bei keinen anderen, auch nicht bei den gefährlichsten Industriezweigen besteht und auch beim Bergbau nur in wenigen Ländern und mit sehr geringem praktischen Erfolge eingeführt ist. Eine eingehende Beratung führte den Vereinsvorstand zu dem Schlusse, daß die geplante Einführung eine wirkliche Erhöhung der Sicherheit im Bergbaubetriebe keineswegs gewährleisten würde; denn einerseits mangelt den Arbeitern die für eine erfolgreiche Grubeninspektion unbedingt erforderliche theoretische Vorbildung und praktische Erfahrung in allen Teilen des Bergbaubetriebes, anderseits würde naturgemäß durch die Verwendung von Arbeitern als Inspektionsorgane eine Lockerung der am Werke unter allen Umständen, und zwar hauptsächlich auch im Interesse der Sicherheit erforderlichen Disziplin hervorgerufen werden. Zudem ist beim österreichischen Bergbau die Grubeninspektion durch theoretisch und praktisch vorgebildete Organe (Bergbehörden, Betriebsleiter, Aufseher) von Gesetzes wegen bereits eine derart intensive, daß eine Verstärkung derselben wohl nicht gefordert werden kann.

In Uebereinstimmung mit verschiedenen anderen bergbaulichen Korporationen sprach sich der Vereinsvorstand daher prinzipiell gegen die Heranziehung der Arbeiter zu dem erwähnten Zwecke aus.

Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

Zu den gemeinsamen Versammlungen dieser beiden Körperschaften, die in den Tagen vom 24. bis 28. Juli d. J. in London stattfanden, hatten sich insgesamt etwa 700 Teilnehmer einschließlich der Damen eingefunden, darunter etwa 120 Amerikaner mit ihren Damen. Die Veranstaltungen wurden eingeleitet durch einen musikalischen Empfang, den der Präsident des Iron and Steel Institute A. Hadfield und Gemahlin

am Vorabend in Grafton Galleries in ebenso glänzender wie gastfreier Weise gaben. Die prächtigen Räume, die zur Abhaltung gelegentlicher Kunstausstellungen sowie von Festlichkeiten dienen, waren von einer stattlichen Anzahl Mitglieder beider Körperschaften erfüllt, die sich lebhaft begrüßten, neue Freundschaften schlossen und der trefflichen Musik lauschten. Aus Deutschland waren anwesend die HH. Bueck, Kerlen, Dr. Massenez, Prof. Eugen Meyer, Reinhardt, Dr.-Ing. Schrödter und Prof. Wüst; aus Oesterreich die HH. Prof. v. Ehrenwerth, v. Kerpely, Kestranek und Schmidhammer.

Am 24. Juli vormittags $10^1/_2$ Uhr eröffnete der Präsident Hadfield die erste gemeinschaftliche Sitzung im Hause der „Institution of Civil Engineers", indem er an die amerikanischen Ingenieure sich mit einer Begrüßungsrede wandte, worin er auf die große Bedeutung des Hüttenwesens für die beiden Staaten — Mutter- und Tochterland — hinwies und der großen Hüttenleute, die Amerika hervorgebracht, namentlich Erwähnung tat. „Für die wachsende Bedeutung des Hüttenwesens sei auch von besonderer Bedeutung die Tatsache, daß die Universität Sheffield nunmehr unter ihren neu geregelten Vorrechten die Würden eines Doktors, Magisters und Baccalaureus der Hüttenkunde verleihe." Anschließend sprach Sir James Kitson, M. P., der an die gemeinsamen Beziehungen der angelsächsischen Rasse erinnerte. Der Vorsitzende des „American Institute of Mining Engineers", Captain Robert Hunt, dankte für die herzliche Aufnahme und betonte, daß die neuen Ideen in der amerikanischen Eisenindustrie eigentlich nur die Weiterentwicklung ursprünglich englischer Gedanken seien.

A. Hadfield berichtete sodann über die Annahme der goldenen Bessemermedaille seitens des Königs von England, und verkündigte ferner, daß Sir Hugh Bell für das nächste Jahr zum Präsidenten gewählt worden sei. Darauf wurde dem Prof. Josef von Ehrenwerth (Leoben) das Diplom als Ehrenmitglied des Iron and Steel Institute überreicht.

Am ersten Sitzungstage beschäftigte die Anwesenden weiterhin noch die Frage der Gasmaschinen. Es lagen dazu drei Abhandlungen vor, wovon die erste durch Generaldirektor Greiner erläutert, den

Bau von Hochofengasmaschinen in Belgien

betraf. Der Verfasser, Prof. H. Hubert (Lüttich), bespricht die Entstehung und die Ausbildung der Cockerillmotoren; über diese Maschinen haben wir bereits früher ausführlicher berichtet.* Insgesamt sind zurzeit an von der Firma Cockerill gelieferten Gasmaschinen auf europäischen Hüttenwerken im Betrieb bezw. im Bau 63 Stück mit 63 155 ind. P. S. Die Verwendung der teils als Einzylindermaschinen, teils in Tandemanordnung, einfach- oder doppeltwirkend, ausgebildeten Motoren geschieht in der Hauptsache für den Antrieb von Gebläsemaschinen und Dynamos. Auf Belgien selbst kommen 26 Maschinen mit 26 370 ind. P. S.

Der zweite Vortrag von Tom Westgarth (Middlesbrough) hatte zum Gegenstand die

Gasreinigung und Großgasmaschinen in Großbritannien.

In kurzer Fassung sind die in England üblichen Konstruktionen von Großgasmaschinen behandelt, soweit ihre Leistung 500 P.S. übersteigt. Mit Ausnahme der im Zweitakt arbeitenden Körting- und Oechelhäuser-Motoren sind alle sonstigen Viertaktmaschinen. Ueber die Gesamtverbreitung der einzelnen Typen in England, nicht allein im Hütten- und Zechenbetrieb, gibt nachstehende Tabelle Auskunft:

Erbauer	System	Gesamtzahl der im Betrieb oder Bau befindlichen		Davon werden angetrieben durch		
		Maschinen	und ihrer ind. P.S.	Hochofengas	Koksofengas	verschied. Generatorgase
William Beardmore & Co., Ltd., Glasgow	Oechelhäuser	28	32 600	—	—	28
Mather & Platt, Ltd., Manchester	Körting	6	4 875	—	—	6
Premier Gas-Engine Co., Ltd., Nottingham	Premier	28	16 950	2	2	24
Willans & Robinson, Ltd., Rugby	—	2	1 800	—	—	2
Crossley Bros., Ltd., Manchester	—	33	19 360	1	1	31
Richardsons, Westgarth & Co., Ltd., Middlesbrough	Cockerill	22	20 500	13	1	8

Bei der Gasreinigung ist man nach dem Bericht in England ebenfalls bestrebt, dieselbe möglichst weitgehend mit Hilfe von Skrubbern und Ventilatoren, auch von Theisenapparaten, zu treiben.

Der dritte Vortrag von K. Reinhardt (Dortmund), auszüglich durch B. H. Brough vorgelesen, über die

Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben

ist im vorliegenden Hefte* in seiner ersten Hälfte wiedergegeben.

Sowohl die Veröffentlichung von Professor Hubert, wie jene von Westgarth stellen nicht eine Uebersicht dar über die Verwendung von Großgasmaschinen im Hüttenbetrieb in ihren Ländern, sondern über die von belgischen bezw. englischen Firmen ausgeführten Gasmaschinen. Ersterer fügt überdies noch eine Zusammenstellung der Leistung aller Gasmaschinen an, welche die Konzessionäre der Firma Cockerill in Frankreich, England, Deutschland und Oesterreich bisher ausgeführt haben.

Bemerkt sei auch, daß in beiden Veröffentlichungen die Leistungen der Maschinen mit indizierten Pferdestärken angegeben sind, während wir in Deutschland stets effektive Pferdestärken nehmen. Daher werden die Leistungen in Belgien und England durch die angeführten Zahlen gegenüber den unsrigen um 20 bis 30 % günstiger, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Die Besprechung, an der sich verschiedene bekannte Hüttenleute Englands und Amerikas beteiligten, brachte nicht viel Neues.

Am Nachmittag begannen die Besichtigungen von wissenschaftlichen Instituten und industriellen Unter-

* S. 905.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 S. 1167; 1904 Nr. 3 S. 200; 1905 Nr. 3 S. 132.

nehmungen, während abends der vom Lord Mayor von London in Mansion House gegebene Empfang bei einer Beteiligung von etwa 1200 Damen und Herren stattfand.

Der Vormittag des folgenden Tages (25. Juli) war für die Hauptversammlung des American Institute of Mining Engineers bestimmt, wobei A. Hadfield und J. E. Stead zu Ehrenmitgliedern ernannt wurden. Ueber die Verhandlungen desselben werden wir später im Zusammenhang berichten.

Von weiteren Vorträgen des Iron and Steel Institute erwähnen wir eine Abhandlung über

Formmaschinen

von P. Bonvillain (Paris). Ueber den gleichen Gegenstand bringen wir im vorliegenden Heft einen Aufsatz* von Zivilingenieur A. Lentz.

Die Arbeit von Albert Ladd Colby (New York) über die

Brikettierung und Entschweflung feiner Eisenerze und Kiesabbrände

berichtet über das auf den Werken der National Metallurgic Company und ihren Lizenznehmern, den Anlagen zu Newark N. J., zu Aspinwall bei Pittsburgh Pa., zu Steelton Pa., zu Hazard und zu Oxford Pa. ausgeübte Verfahren, um Abbrände und dergleichen zu brikettieren. Was das Verfahren selbst anbelangt, so wird das fein zerkleinerte Material nach Entziehung der Bestandteile Kupfer und Zink mit Bindemitteln, die bei mäßig hoher Temperatur (ungefähr 650° C.) sich verflüchtigen, bei niedriger Temperatur (ungefähr 315° C.) in einer schräg liegenden, rotierenden, heizbaren Trommel behandelt, in die das Bindemittel tropfenweise oder in feinem Sprühregen an dem höher gelegenen Ende auf den Strom des feinen eisenhaltigen Materials eingetragen wird; durch das Drehen des Ofens ballt sich die Masse zu Klumpen zusammen. Es läßt sich dazu jedes klebende Kohlenwasserstoffprodukt verwenden, wie Teer, Pech, Asphalt, Petrolrückstände, Dextrin, Melasse und dergleichen, vorausgesetzt, daß es bei verhältnismäßig niedriger Temperatur flüssig oder zähflüssig gemacht werden kann und bequem und billig zu erhalten ist. Von Teer und ähnlichen Substanzen genügt 1 % zugesetzt. Gelangen die Klumpen in höhere Temperaturen, so entweichen die flüchtigen Bestandteile mit dem Schwefel zusammen, wobei die Bindemittel zugleich das Heizmaterial bilden. In dem tieferen und heißesten Ende der Trommel (ungefähr 1090° C.) fängt die Masse an zu schmelzen, so daß das Erzeugnis ohne Zuhilfenahme sonstiger Bindemittel zusammensintert. Das Verfahren wurde schon bei verschiedenartigem Feinmaterial innerhalb weiter Schmelzpunktsgrenzen erfolgreich verwendet, so z. B. Kiesabbrände, Magneteisenstein, Roteisenstein, Hochofenflugstaub und Franklinit. Ueber den Kostenpunkt macht der Verfasser nirgendwo Andeutungen.

Alex. S. Thomas (Cardiff) sprach über den

Einfluß von Silizium und Graphit auf den Martinofenprozeß.

Ein erfolgreiches Arbeiten im Martinofen hängt selbst bei den besten Ofenkonstruktionen und dem brauchbarsten Gas stets davon ab, daß das flüssige Eisen von einer bestimmten Schlackenmenge bedeckt ist. Die Schlacke wird beim sauren Verfahren auf zweierlei Weise erhalten: einmal bei Gegenwart von genügend Silizium in dem verwendeten Roheisen durch die oxydierende Atmosphäre im Ofen aus dem Silizium des schmelzenden Eisens, und anderseits durch die Zugabe von Schlacke oder Silikat. Bei hohem Siliziumgehalt und einer großen Schlackenmenge kann es geschehen, daß die Schlacke nicht schmilzt; wenn nicht sofort Eisenoxyd zugesetzt wird, wird die Herdsohle beschädigt, gleichzeitig zeigt dann das Eisen Neigung zu heiß zu werden und spritzt durch die Schlacke, dadurch sich oxydierend. Wo niedrig siliziertes Roheisen zur Verwendung kommt, d. h. mit weniger als 1,15 % Silizium, kann Kieselsäure oder Schlacke zu der Charge zugesetzt werden, um einen Schutzüberzug zu bilden. Zum Schmelzen dieser Schlacke wird jedoch eine gewisse Wärmemenge verbraucht und infolge des niederen Siliziumgehaltes nimmt das Eisen doch Sauerstoff auf. Auch ist der niedrige Siliziumgehalt bald aufgebraucht und wird dann das Mauerwerk angegriffen. Der Verfasser hat stets die Erfahrung gemacht, daß, wo niedrig siliziertes Eisen in Anwendung kommt, viel Abbrand entsteht. Außerdem findet nie dieselbe lebhafte Reaktion im Ofen statt, da anfänglich die Charge kälter ist. Ein Mehrverbrauch an Brennmaterial ist dem Wärmeverlust zuzuschreiben, der durch die ungenügende Schlackendecke entsteht, welche nicht vermag, die Hitze des Metalls zurückzuhalten. Künstlich eine Schlacke zu erzielen, hält der Verfasser nur für nötig bei bestem Qualitätsstahl, wo die Arbeitszeit und die Kosten nicht sehr in Betracht kommen. In diesem Falle würde eine besondere Schlackendecke die Oxydationswirkung verringern und einen stark kohlenstoffhaltigen Stahl erzeugen helfen. Nach den Erfahrungen des Verfassers werden bei hohem Siliziumgehalt des Roheisens (2 % und mehr) die Wände, wenn überhaupt, selten geschmolzen, allerdings wird sehr oft durch Unachtsamkeit des Schmelzers die Herdsohle beschädigt. Bei geringem Siliziumgehalt (1 % und darunter) schmelzen die Wände beständig, während die Sohle des Ofens nur selten angegriffen wird. Deshalb muß beim sauer zugestellten Ofen ein mittlerer Kurs gehalten werden durch Verwenden eines Eisens zwischen 1,25 und 2 % Silizium. Es würde sich empfehlen, bei Herstellung von Stahl im sauren Ofen aus niedrig siliziertem Roheisen einen Versuch mit einer basischen Herdsohle zu machen. Thomas verspricht sich davon ein um 15 bis 20 % höheres Ausbringen, da auch mehr Stahlschrott eingesetzt werden könnte.

In einem Talbotofen von 160 t Fassungsraum machte Thomas Studien mit einem Hämatiteisen. Ein Mischer war nicht eingeschaltet, das direkt vom Hochofen kommende Eisen zeigte zwar im Siliziumgehalt nur geringe Schwankungen, dagegen wechselte der Graphitgehalt stark. Im allgemeinen ist ein hoher Siliziumgehalt des Roheisens bekanntlich von einem hohen Graphitgehalt begleitet und ist deshalb auch viel Silizium nachteilig. Bei niedrigem Graphitgehalt wirken die Metalloide im Eisen und die Oxyde allmählich, aber stetig aufeinander ein; es kann deshalb auch fortlaufend Eisen nachgegossen werden. Eine Charge mit viel Graphit ruft aber in dem Bad Garschaum hervor, der Sand kann schaufelweise in den Ofen geworfen und der Kohlenstoff tatsächlich von der Oberfläche des Bades abgeschöpft werden. In diesem Fall ist das Bad so lange ruhig, bis der Kohlenstoff teils verbrannt und teils in den gebundenen Zustand übergeführt ist. Dieser Zustand erfordert Zeit und Brennmaterial. Es können nur 3 bis 5 t auf einmal eingegossen werden, da die Reaktion plötzlich einsetzt, oft 10 bis 30 Minuten später, und zwar so heftig, daß die Schlacke und manchmal Eisen ausgeworfen wird und die Flamme verschiedentlich quer über die Bühne bis zu dem Dach schlägt; ein Beweis für großen Ueberdruck im Ofen; Gas und Luft müssen natürlich abgesperrt werden, bis die Einwirkung nachläßt. Einige Tonnen Eisen werden dann nachgegossen, und gewöhnlich muß wieder gewartet werden, bis die Reaktion erfolgt. Dadurch wird der Prozeß

* Seite 939.

unterbrochen, das Ausbringen vermindert, der Ofen beschädigt und mehr Brennmaterial verbraucht.

Aus allem dem geht hervor, daß freier Kohlenstoff im Eisen stark bestrebt ist, den Prozeß zu verzögern. Im allgemeinen wird viel weniger Aufmerksamkeit der Einwirkung von Graphit geschenkt, als dessen Wichtigkeit erfordert. Wenn Eisen mit einem hohen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff an Stelle von graphitreichem Eisen zur Verwendung kam, stieg das Ausbringen sofort um 25 %, wobei der Ofen um 100 % weniger beschädigt wurde. Ein Verfahren, das die Mitte hält zwischen dem flüssigen Einsetzen und dem gewöhnlichen Prozeß, bei dem die Materialien kalt eingesetzt werden, wurde vor einigen Jahren von Thomas versucht, doch hat es sich nicht halten können, da der erhoffte Vorteil nicht erreicht wurde, indem das Eisen direkt vom Hochofen nach dem Martinofen gebracht werden mußte, weil kein Mischer vorhanden war; es war daher unmöglich, einen regelrechten Betrieb einzuführen. In den sauren Martinofen wurden dabei 28 t kaltes Material eingesetzt und nach dem Einschmelzen 10 bis 12 t flüssigen Eisens zugegeben. War der Prozentsatz an Silizium nicht zu gering und auch das Eisen nicht zu graphitreich, so gewann man immerhin eine Stunde gegenüber dem kalten Verfahren, im andern Fall jedoch wurde durch die Entkohlung Zeit verloren.

Thomas bringt diese Erscheinung bei hohem Graphitgehalt in Zusammenhang mit der Tatsache, daß chemisch gleichartig zusammengesetzte Chargen unter gleichen Bedingungen oft ungleiche Zeiten erfordern. Der gebundene Kohlenstoff wird schon während des Schmelzens zum Teil durch die Ofenatmosphäre oxydiert, während der graphitische Kohlenstoff zuerst gelöst werden muß, so daß nach dem Einschmelzen eine größere Menge Kohlenstoff durch Oxyde gebunden werden muß. Bei graphitreichem Eisen waren während des Schmelzens nie mehr als 10 % von dem Gesamt-Kohlenstoffgehalt verschwunden. *C. G.*

(Fortsetzung folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland: Regierungsbauführer Seiler, Berlin,* berichtet über

Versuche mit Schnellaufbohrern.

Zur Prüfung lagen zunächst vor zwei von der Firma Hans Richter, Berlin, gelieferte Spiralbohrer aus Judex-Elektro-Stahl. Der Stahl ist durch ein besonderes elektrisches Schmelzverfahren aus reinem Holzkohleneisen unter Luftabschluß hergestellt; er soll vollkommen gleichmäßigen Kohlenstoffgehalt besitzen, hohe Schmiedehitze ertragen und leicht zu bearbeiten sein. Die Firma verspricht sehr große Zähigkeit und hohe Schnittfähigkeit des Bohrers. Der Preis des Stahles beträgt 1,50 ℳ f. d. Kilogramm. Wir haben es also hier mit einem gewöhnlichen Bohrer zu tun, der nur etwas teurer ist als der aus Böhlerstahl. Das Versuchsergebnis war folgendes: Der Bohrer erforderte ein sehr häufiges Nachschleifen; mit kleiner Geschwindigkeit und kleinem Vorschub wurden nur 185 mm gesamte Bohrlänge erzielt; überhaupt machte der zylindrische Schaft einen großen Vorschub unmöglich, da der Bohrer bei großer Beanspruchung stehen blieb. Ein unter denselben Bedingungen untersuchter gewöhnlicher Bohrer von gleichen Dimensionen aber konischem Schaft zeigte bei 260 Touren und 31,6 mm Vorschub nach durchschnittenen 580 mm noch keine Abnutzung, bei 260 Touren und 48 mm Vorschub war er erst nach 540 mm stumpf. Aehnliche Resultate zeigten sich auch bei dem Versuch mit einem gleichen Bohrer von 9,5 mm Durchmesser. Eine Ueberlegenheit gegen den sonst im Gebrauch befindlichen Bohrer konnte daher bei den Richterschen Bohrern in keiner Weise festgestellt werden. Bei den Schnellaufbohrern konnten bisher keine ganz einwandfreien Erfolge erreicht werden. Versuche mit einem 15 mm-Bohrer aus englischem A.-W.-Stahl der Firma Sadler, Stuttgart, ergaben keineswegs gute Resultate. Bei 260 Touren und 60 mm Vorschub wurden 4530 mm Schmiedeeisen durchbohrt, ehe ein Nachschleifen notwendig wurde; im Vergleich zum gewöhnlichen Bohrer entsprach dies etwa einer sechsfachen Standfestigkeit bei allerdings fünffachem Preise. Eine höhere Leistung konnte nicht festgestellt werden, da sowohl Geschwindigkeit wie Vorschub bei beiden Bohrern dieselben waren.

Bessere Erfahrungen liegen bei dem Schnellbohrer aus Phönixstahl der Firma Bleckmann, Steiermark (Vertreter: Peiseler, Berlin) vor. Verfasser hat mit diesem Stahl, und zwar mit einem gepreßten Bohrer von 31 mm Durchm. mit konischem Schaft, Versuche gemacht. Gleichzeitig wurde auch ein im Gesenk unter dem Dampfhammer geschmiedeter Phönix-Bohrer derselben Firma erprobt; derselbe erwies sich aber als vollkommen unbrauchbar, da er viel zu weich war. Da bei dem letzteren Bohrer infolge des billigen Herstellungsverfahrens der Preis ein sehr niedriger war, wäre es wünschenswert, daß hier noch Schritte getan würden, um auch diesen Bohrer konkurrenzfähig zu machen.

Die Einzelheiten des Versuchs mit dem gepreßten Bohrer waren folgende:

Lfd. Nr.	Umdrehungen Min.	Umfangsgeschwindigkeit m/Min.	Art des gebohrten Materials	Zeit der Bohrung Sek.	Bohrlänge des Arbeitsstückes mm	Erreichter Vorschub mm	Gesamte Bohrlänge mm	Bemerkungen
1	103	9,7	Gußeiserne Bremsklötze	220	86	23,5	172	Bohrer noch nicht erschöpft, aber Riemen fing an zu gleiten.
2	165	16		170	86	30	676	
3	200	19,5	Werkzeugstahl	485	200	25	200	
4	200	19,6		250	200	48	200	Bohrer etwas ausgebrochen.

Gleich gute Erfolge, wie sie die Tabelle ergibt, waren schon früher mit einem 25 mm-Phönix-Bohrer gemacht worden. Zum Vergleich gestellt wurde ein gleicher gewöhnlicher Bohrer unter denselben Bedingungen; derselbe war aber schon nach wenigen Umdrehungen vollständig stumpf; überhaupt wurde sonst das ziemlich harte Material der Bremsklötze stets nur mit Spitzbohrern gebohrt. Beim Bohren von Bremsklötzen war somit eine vollkommene Ueber-

* „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen", 15. Juli 1906.

legenheit des Phönix-Bohrers erwiesen, und auch beim Bohren von Werkzeugstahl ließ sich eine etwa vierfache Leistung nachweisen.

Als dritter Schnellaufstahl standen noch die Novobohrer der Firma Mansfeld zur Untersuchung. Geprüft wurde ein Bohrer von 25 mm Durchm. mit konischem Schaft unter reichlicher Kühlung; dabei war als zu bohrendes Material Schmiedeisen gewählt worden. Nach Angaben der Firma sollte der Bohrer bei 300 Touren 125 mm Vorschub ermöglichen; erreicht wurden dagegen bei dem Versuche nur 260 Touren und 46 mm Vorschub. Es muß jedoch zugegeben werden, daß der Bohrer noch mehr geleistet hätte, wenn die Maschine es gestattet haben würde; so konnten auch bei dem gewöhnlichen Bohrer derselbe Vorschub und dieselbe Geschwindigkeit erreicht werden, wobei allerdings die gesamte Bohrlänge nur 1/8 der bei dem Novobohrer erreichten betrug. Sofern nicht leistungsfähige Maschinen mit hohen Tourenzahlen und großem Vorschub zur Verfügung stehen, dürften bei dem ungefähr vierfachen Preise wirklich allzu große Vorteile mit den Novobohrern sich nicht erzielen lassen.

England. Der amtliche Bericht des Majors Pringle vor dem Board of Trade über den im Dezember v. J. auf dem Londoner Bahnhof

Charing Cross

stattgefundenen Unglücksfall,* über den wir bereits eingehender berichteten,** ist nunmehr veröffentlicht worden. In der Hauptsache enthält er sehr wenig wesentlichen, neuen Aufschluß über die Gründe des Zusammensturzes, allerdings dürfte ja das gesammelte vollständige Material an Tatsachen, Diagrammen und Abhandlungen eine wertvolle Unterlage für Studienzwecke bilden. Der Bericht bestätigt die schon früher vielfach vertretene Ansicht, daß der Einsturz der Halle durch das Brechen der schadhaften Zugstange in dem dem Windschirm zunächst stehenden Hauptträger veranlaßt wurde. Der Hohlraum in der Schweißstelle muß nach Ansicht des Berichterstatters im Laufe der 44 Jahre, die das Dach gehalten hat, von innen heraus größer geworden sein, so daß sich die Widerstandsfähigkeit des Baues natürlich verringerte. Major Pringle zieht auch das Gewicht des Baugerüstes in den Kreis seiner Betrachtungen, das zur Zeit des Einsturzes errichtet war und das der unmittelbare Anlaß für das Zubruchgehen gewesen sein soll. Da jedoch auch, dies eingeschlossen, die Zugbeanspruchung der Stange nirgendwo 8 kg f. d. qmm überstieg, so trifft die Eisenbahningenieure kein Vorwurf; das Unglück ließ sich nicht verhüten, zumal es sich herausstellte, daß die schadhafte Stelle der Zugstange unmöglich entdeckt werden konnte, solange die Stange in der Dachkonstruktion verblieb.

Die Lehren, die aus dem Unfall zu ziehen sind, faßt Major Pringle dahin zusammen, daß in alten Dächern ähnlicher Konstruktion und besonders da, wo zusammengeschweißte Zugstangen verwendet sind, die Gefahr naheliegt, daß sich verdeckte Hohlräume dort befinden, die durch die fortwährenden Zugbeanspruchungen größer werden, wenn auch die Beanspruchung an und für sich keine ungewöhnliche ist. Abgesehen von der erhöhten Sicherheit, die durch eine Verstärkung der hauptsächlich auf Zug beanspruchten Teile erreicht wird, ist also immerhin eine Gefahr des Bruches möglich. Wo nun solche Gefahr besteht, ist es nötig, auch zu erwägen, ob die als Auflager dienenden Mauern an sich stark genug sind, um widerstehen zu können. Sind sie es nicht, so müssen auch sie verstärkt werden. — Die Richtigkeit dieser Schlüsse wird wohl von niemand bezweifelt werden, und wenn alte Dachkonstruktionen, bei denen Schweißeisen verwendet worden ist, derart abgeändert werden, so müssen weitere Unfälle, veranlaßt durch unsichtbare fehlerhafte Stellen, so gut wie ausgeschlossen sein. Für die moderne Konstruktionsweise läßt sich jedoch von dem Unfall auf Charing Cross keine allgemeine Lehre herleiten; der Vorfall bietet auch keinen Anlaß, um den Eisenkonstruktionen Böses nachsagen zu können.

* „The Engineer", 22. Juni 1906.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 55.

Spanien. Dem Handelsbericht des Kaiserlichen Konsulats in Huelva für das Jahr 1905* entnehmen wir nachstehende Angaben über den

Bergbaubetrieb in Spanien.

Die Förderung an kupferhaltigem Schwefelkies in Huelva ist in stetem Abnehmen begriffen, während diejenige von reinem Schwefelkies (Eisenkies) bisher fortwährend zugenommen hat.

Es betrug die Ausfuhr 1905 an	Ueberhaupt	Darunter nach Deutschland
	kg	kg
Schwefelhaltigen Eisenerzen	492 332 250	—
Gewaschenen Schwefelkiesen	668 293 103	229 197 850
Manganerz	48 823 190	2 526 330

Die obige Menge stammt größtenteils aus Gruben in britischem Besitz. Einer deutschen Bohrgesellschaft mit verhältnismäßig geringem Kapital würden manche günstige Aussichten geboten werden, wenn sie bald Hand ans Werk legte. Zugleich würde dadurch der Einfuhr deutscher Bergwerksmaschinen, Geräte und Werkzeuge eine sichere und aussichtsreichere Absatzquelle eröffnet; daher sind Fabrikanten und Unternehmer, die für die Einfuhr der hier nötigen Artikel in Frage kommen, ebensogut an diesem Geschäft beteiligt wie die Verbraucher der Schwefelkiese. — Infolge der russischen Wirren und des gänzlichen Aufhörens der kaukasischen Manganerzverschiffungen waren Manganerze in den letzten 5 bis 6 Monaten stark begehrt und stiegen die Preise sehr rasch zu der früheren Höhe, was ein Wiederaufblühen dieses Bergbaubetriebes zur Folge hatte. — Die Eisensteingruben am Rio Ardika in der Provinz Badajoz, die sich in deutschen Händen befinden, werden flott zum Abbau vorbereitet; der Bau der 16 km langen Drahtseilbahn, welche die Gruben mit der Station Fregenal der Zafra-Huelva-Eisenbahn verbinden wird, schreitet rüstig voran und dürfte vor dem 1. September d. J. vollendet sein, so daß, wenn die hiesigen Hafenverhältnisse es erlauben, im Herbst die Verschiffungen in großem Umfang beginnen können. Die Seilbahn wird von einer Kölner Firma hergestellt.

Amerika. Das Unglück in San Francisco hat in den Kreisen der Eisenindustrie lebhafte Erörterung gefunden wegen der Frage der Widerstandsfähigkeit und der

Haltbarkeit der Stahlrahmengebäude in San Francisco.

Wir werden darauf in einem späteren Aufsatz näher eingehen. Mittlerweile bringen wir jedoch aus den uns von einem Augenzeugen jener Unglückstage, Hrn. G. W. Wepfer, gemachten Mitteilungen Nachstehendes zur Kenntnis unserer Leser:

Was die einzelnen Baumaterialien betrifft, so hat sich Granit beim Erdbeben nicht bewährt, da seine Elastizität zu gering ist, auch im Feuer barst er sehr rasch; Sandstein zeigte dem Erdbeben gegenüber wie

* „Deutsches Handelsarchiv" 1906, Juniheft.

auch dem Feuer, letzterem wenigstens eine gewisse Zeit, sich als widerstandsfähig. Das beste Material gibt immerhin gut gebrannter Backstein zusammen mit gutem Zement. Beton eignete sich für Fundamente, beste Qualität vorausgesetzt, für sonstige Zwecke muß er durch Formeisen verstärkt sein. Viel Schaden wurde durch den Einsturz der Kamine angerichtet, welche die Dächer und Zwischendecken der Häuser durchschlugen. Die meisten hohen sogenannten feuersicheren Gebäude haben eiserne Deckenkonstruktionen, bei denen die Verbindung der Träger durch flache Gewölbe aus hohlen Wölbsteinen (Terrakotta) erreicht wird. Diese wohl den Ruf großer Feuersicherheit besitzenden Decken sind aber gegen seitlichen Druck sehr empfindlich, da die Steine nicht elastisch sind. Durch die Erdbeben wurde die Stahlkonstruktion nach allen Richtungen verschoben, der Verputz der Decken fiel ab, die Träger, von unten großer Hitze ausgesetzt, bogen sich, und das ganze Gewölbe mit allem, was darauf stand, fiel hindurch. Auf diese Weise sind viele der hohen Gebäude in San Francisco zerstört worden. Eine Reparatur der Träger ist natürlich nicht möglich, und so bleiben denn die Gebäude bis auf weiteres in dem Zustand, in dem sie sich befinden. Zum, wenigstens zeitweiligen, Bewohnen wurden nur solche Gebäude instand gesetzt, deren untere Stockwerke durch das Feuer nicht stark mitgenommen waren. Viele Hausbesitzer, deren Häuser zerstört sind, suchen die Bauplätze zu verpachten, um die Entwicklung der Dinge mit der Zeit beobachten zu können, sie haben auch nicht die Mittel zum Neubau. In welcher trostlosen Lage die meisten Versicherten und die Feuerversicherungsgesellschaften sich befinden, ist bekannt. Weiterhin hat es jetzt auch mit dem Bauen seine Schwierigkeiten; die Maurer verlangen 7 $ f. d. Tag, die Tagelöhner 4 $. Zudem ist ein Streik der Matrosen ausgebrochen, wodurch zur See eingeführte Güter, namentlich Bauholz, sehr hoch kommen.

Aus der neu erschienenen Zusammenstellung der Analysen der Lake Superior-Erze geht hervor, daß die vielfach verbreitete Befürchtung, es habe eine

Abnahme des Eisengehaltes der Erze vom Oberen See

stattgefunden, nicht unbegründet ist.* Die Ursache rührt einesteils von der Ausbeutung neuer, ärmerer Lagerstätten her, anderseits von dem Sinken des Eisengehaltes der alten Gruben. Vergleicht man die neue Analysenliste mit der vor vier Jahren herausgegebenen, so findet man, daß 91 der dort angeführten Erze schlechter geworden sind. Nur wenige Marken sind sich gleich geblieben, während viele auch andere Benennungen erhalten haben. Letztere Erze läßt man besser außer acht, da der Name häufig nur von Zufälligkeiten abhängt. Von den in Betracht kommenden 91 Marken weisen 23 eine Zunahme im Mittel um 1,16 % Eisen und 68 eine durchschnittliche Abnahme um 1,36 % Eisen auf, insgesamt also eine Abnahme von 0,92 % Eisen. Wenn dies auch kein großer Rückgang selbst für den kurzen Zeitraum von vier Jahren ist, so muß man doch bedenken, daß die großen Stahlinteressengemeinschaften, welche starken Ersatz an Erzen nötig haben, ihre besten Erze zurückhalten und einen größeren Teil ihres Bedarfs aus ärmeren Erzen decken. Am wichtigsten und wesentlichsten ist der Umstand, daß die neu aufgeschlossenen und in Abbau genommenen Vorkommen im allgemeinen ärmer sind; viele davon waren früher gar nicht abbauwürdig gewesen. In den Jahren 1901 bis 1905 steigerte sich der Bezug der Lake Superior-Erze von 20 924 500 t auf 34 903 100 t. Wenn nun schon bei den zum Vergleich herangezogenen Erzen eine Abnahme von 0,92 % zu verzeichnen war, so kann man unter Berücksichtigung aller sonstigen Verhältnisse mit Bestimmtheit behaupten, daß bei dem Mittel aller bezogenen Erze ein Rückgang um 2 % Eisen stattgefunden hat. Ein großer Teil der mehr bezogenen 14 Millionen Tonnen kam von neuen Gruben und war durchschnittlich geringwertiger. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten an Roheisen ist in den genannten vier Jahren um nahezu die Hälfte gestiegen, sie wird jedoch voraussichtlich in den nächsten vier Jahren nicht dementsprechend weiter zunehmen. Wenn der unausbleibliche Rückgang sich einstellt, so wird das Bestreben allgemein sein, die Verhüttung der ärmeren Erze einzuschränken, da die reicheren genügen werden, um sich durchzuhelfen, und die ärmsten Erze werden nur so weit gefördert werden, als es die Pachtbestimmungen der Gruben bedingen, welche eine jährliche Mindestförderung festsetzen. Von den 91 Erzen weisen alle, mit Ausnahme der aus dem Vermillionbezirk, welche allein besser wurden, einen wirklichen Rückgang auf. Von den viele Arten zählenden Mesaba-Erzen konnten nur 16 zum Vergleich herangezogen werden, von diesen aber hatte nur eine Marke um 0,39 % zugenommen, die durchschnittliche Abnahme aller 16 betrug 1,45 % Eisen. Mesaba ist der jüngste Eisenstein abbauende Bezirk, und zweifellos ist der Durchschnitt des Minderwertes seiner Gesamtförderung bedeutender, als aus den angeführten wenigen Marken hervorgeht, da dort viele neue Gruben im Ausbau begriffen sind. Unter den Gogebic-Erzen mit 22 vergleichbaren Marken zeigten 5 eine Steigerung im Mittel um 1,36 % und 17 ein Minus von 1,02 %; im ganzen waren die 22 Erze im Eisengehalt um 0,48 % zurückgegangen. 4 Menominee-Erze waren um ein weniges besser geworden, 14 schlechter, das Mittel ergab eine Abnahme von 1,14 %. Der gute, alte Marquette-Bezirk brachte für 9 Erze einen durchschnittlichen Höherwert von 1,62 % und für 19 einen Minderwert um 1,53 %, insgesamt ebenfalls eine Abnahme um 0,52 %. *C. G.*

* „Iron Age" 1906, 5. Juli.

Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Auf der Gußstahlfabrik waren im Jahre 1905 in den etwa 60 Betrieben in Tätigkeit: ca. 5700 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, 21 Walzenstraßen, 148 Dampfhämmer von 100 bis 50 000 kg Fallgewicht mit zusammen 246 850 kg Fallgewicht, 74 hydraulische Pressen, darunter 2 Biegepressen zu je 7000 t, 1 Schmiedepresse zu 5000 t und 1 zu 2000 t Druckkraft, 356 Dampfkessel, 532 Dampfmaschinen von 2 bis 3500 P. S. mit zusammen 55 250 P. S., 1179 Elektromotoren von zusammen 17 809 P. S., 684 Krane von 400 bis 150 000 kg Tragfähigkeit mit zusammen 6 842 850 kg Tragfähigkeit.

Auf den Hüttenwerken wurden im Jahre 1905 im Durchschnitt täglich zusammen etwa 2170 t Eisenerz aus eigenen Gruben verhüttet. Die Netto-Kohlenförderung aus den eigenen Zechen belief sich während derselben Zeit auf insgesamt 1 979 020 t. Der Verbrauch der Kruppschen Werke, soweit sie von der Gußstahlfabrik versorgt wurden, betrug 1905 an Kohlen (ohne Eigenverbrauch der Zechen) 1 184 136 t, an Koks 584 354 t und an Briketts 17 160 t. Das ergibt — Koks und Briketts in Kohle umgerechnet — für die Kruppschen Werke, soweit sie von Essen versorgt werden, einen Gesamtverbrauch von 2 019 392 t. Im gleichen Zeitraume belief sich der Wasserverbrauch der Gußstahlfabrik nebst den zugehörigen Kolonien und der Besitzung Hügel auf 15 578 959 cbm Wasser und erreichte damit nahezu den Wasserverbrauch der

Stadt Dresden. Das Gaswerk, das seiner Produktion nach die elfte Stelle unter den Gasanstalten des Deutschen Reiches einnimmt, lieferte 18 462 700 cbm Leuchtgas und das Elektrizitätswerk (1904/05) 9 974 705 Kilowattstunden. Auf den Schießplätzen der Gesellschaft wurden zusammen rund 33 000 Schüsse abgegeben und dafür etwa 70 000 kg Pulver und 519 000 kg Geschoßmaterial verbraucht.

Auf Grund der Reichs-Versicherungsgesetze wurden im Jahre 1904 von der Firma (einschl. der Außenwerke) bezahlt für die

	ℳ
Krankenversicherung	953 738,96
Unfallversicherung	1 162 058,77
Invalidenversicherung	373 673,46
	2 489 471,46

Die statutarischen Leistungen der Firma zu gesetzlich nicht vorgeschriebenen Kassen betrugen in demselben Jahre zu den

	ℳ
Unterstützungs- und Familienkassen	12 726,67
Arbeiterpensionskassen	896 055,55
Beamtenpensionskassen	220 427,63
	1 129 209,85

Die aus den besonderen Stiftungen und Fonds der Firma geleisteten Unterstützungen einschließlich der Zuschüsse zu verschiedenen Werkskassen und der Aufwendungen zur Förderung allgemeiner Wohlfahrtseinrichtungen und Interessen betrugen im Jahre 1904 zusammen 2 075 924,84 ℳ. Insgesamt leistete die Firma somit an Versicherungs- und Kassenbeiträgen, Unterstützungen und Zuschüssen 5 694 606,15 ℳ.

Nach der Aufnahme vom 1. April 1906 betrug die Zahl der auf den Kruppschen Werken beschäftigten Personen einschließlich 5065 Beamten 62 553 (1905: 55 816 einschl. 4632 Beamten). Von diesen entfallen auf die Gußstahlfabrik Essen mit den Schießplätzen 35 377 (29 903), das Grusonwerk in Buckau 4603 (3938), die Germaniawerft in Kiel 3961 (4451), die Kohlenzechen 8864 (8410), die Hüttenwerke 5006 (4286), Stahlwerk Annen 870 (840), die Eisensteingruben 3823. Der durchschnittliche Tagelohn auf der Gußstahlfabrik betrug 1905 5,12 ℳ gegen 4,88 ℳ im Jahre vorher.

Eisen- und Manganerzförderung Griechenlands.

Ein dem britischen Parlament vorgelegter Bericht enthält die nachstehenden Angaben.*

	1903		1904	
	t	Wert in Frcs.	t	Wert in Frcs.
Chromeisenstein . . .	8 478	381 510	15 430	576 040
Eisenerz . .	531 804	4 786 236	413 688	2 900 888
Manganerz .	9 340	280 200	7 355	220 650

* „Nachricht. f. Handel u. Industrie" 1906, 22. Juni.

Frankreichs Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905.

Den Bulletins des „Comité des Forges de France" entnehmen wir nachstehende Zusammenstellung der französischen Eisenindustrie.

Roheisen.

	1904		1905	
	t	t	t	t
Gießereieisen und Gußwaren 1. Schmelzung:				
mit Koks erblasen	541 802	553 715	667 250	669 654
„ Holzkohle erblasen	964		2 304	
„ gem. Brennstoff erblasen	10 949		—	
Puddelroheisen	—	2 446 072*	685 703**	2 406 896
Bessemerroheisen	—		157 324	
Thomasroheisen	—		1 530 761	
Spezialroheisen	—		33 108	
Zusammen		2 999 787		3 076 550

Schweißeisen.

	1904			1905		
	Handels- u. Formeisen t	Bleche t	Zusammen t	Handels- u. Formeisen t	Bleche t	Zusammen t
Gepuddelt	334 141	23 054	357 195	263 084	34 081	297 165
Mit Holzkohle gefrischt	7 742	1 360	9 102	2 804	475	3 279
Aus Altmaterial	178 817	9 518	188 335	368 949	42 210	411 159
Zusammen	520 700	33 932	554 632	634 837	76 766	711 603

Flußeisen.

	1904 t	1905 t
Bessemerblöcke } . . .	1 334 798	99 607
Thomasblöcke }		1 285 511
Siemens-Martinblöcke . .	745 756	725 247

* Davon 8230 t mit Holzkohle erblasen.
** „ 4520 t „ „ „

Fertigmaterial.

	1904 t	1905 t
Schienen	246 339	282 848
Handelseisen	936 993	634 782
Blech	299 376	273 765
Schmiedestücke	—	37 123
Stahlformguß	—	26 441

Die Tehuantepec-Bahn.

Von unserem Mitglied Hrn. Walter Giesen in Monterey (Mexiko) erhalten wir nachstehende interessante Mitteilungen:

Während die gesamte zivilisierte Welt, besonders aber die Bevölkerung der Vereinigten Staaten Amerikas, mit hohem Interesse die Arbeiten am Panamakanal verfolgt, geht in der Nachbarrepublik Mexiko ein gewaltiges Unternehmen seiner Vollendung entgegen, das dazu bestimmt ist, dem Panamakanal Konkurrenz zu bieten. Es ist dies die Eisenbahn quer durch den Isthmus von Tehuantepec, von Salina Cruz am Stillen Ozean nach Coatzacoalcos am Golf von Mexiko. Diese Bahn, mit deren Bau schon 1882 begonnen, an der aber wenig gearbeitet wurde, obwohl der Bau Millionen verschlang, wird spätestens im August d. J. in Betrieb sein und eine gefährliche Konkurrentin des Panamakanals werden.

Der Isthmus von Tehuantepec zeigt eine jener wenigen niedrigen Stellen des großen Gebirgszuges, der das Rückgrat der westlichen Hemisphäre bildet. Die Kordilleren sind hier stark niedergedrückt, obwohl nicht so stark wie auf dem Isthmus von Panama. In der Luftlinie ist der Isthmus von Tehuantepec 200 km breit, und der niedrigste Punkt ist 220 m über dem Meeresspiegel. Der Isthmus von Panama ist 75 km breit, und der höchste Punkt, Culebra, liegt 107 m über dem Meeresspiegel. Die Tehuantepec-Bahn erreicht jedoch mit ihren Windungen eine Länge von 310 km und kreuzt den höchsten Punkt, den Chivelapaß, in einer Höhe von 300 m. An zwei Stellen führt sie durch Schluchten, und die große Wasserscheide ist durch einen kurzen Tunnel durchbrochen.

Diese Einsenkungen der Kordilleren verleiteten die Entdecker früherer Jahrhunderte immer wieder zu der Ansicht, daß sich ein natürlicher Wasserweg vom Golf von Mexiko beziehungsweise vom Karaibischen Meer zum Stillen Ozean finden lassen werde. Die Flüsse und Seen von Nicaragua stellen zwar beinahe eine Verbindung her, die allerdings für die moderne Schiffahrt ungeheuerer Verbesserungen bedürfte. Die kürzeste und niedrigste Landstrecke zwischen den beiden Meeren bildet der Isthmus von Darien, den schon die Indianer kreuzten, indem sie ihre Kanoes hinübertrugen. Als man merkte, daß ein natürlicher Wasserweg durch die Landenge nicht bestand, tauchte auch bald der Plan auf, einen Kanal zu bauen. Englische, französische und amerikanische Unternehmer erlangten während der letzten drei Jahrhunderte Konzessionen, ohne jedoch jemals über die ersten Vorbereitungen hinauszukommen. Die Zeit für ein so gewaltiges Unternehmen war noch nicht gekommen. Es wurden mehreremal Vermessungen vorgenommen und mehr oder weniger phantastische Pläne entworfen. Einmal wollte man einen Kanal durch die mexikanische Landenge bauen. Ein andermal sollten an beiden Seiten Einschnitte geschaffen und der höchste Punkt des Isthmus durch eine Bahn gekreuzt werden. Der amerikanische Kapitän Eads in St. Louis versuchte die amerikanische Regierung mehrere Jahre lang für seinen Plan zu interessieren, der darin bestand, die Schiffe auf der einen Seite aus dem Meere zu heben, mit der Bahn auf die andere Seite zu befördern und sie dort wieder ins Meer hinabzulassen.

Die mexikanische Regierung entschied sich schließlich für eine Eisenbahn, die als einzig praktisches Transportmittel für die lange Strecke betrachtet werden mußte. Abermals erhielten mehrere Parteien Konzessionen, aber mit dem Bau wurde erst 1882 begonnen. Der spanische Unternehmer Delfino Sanchez, der bereits die Bahn von Vera Cruz nach Mexiko gebaut hatte, organisierte eine Gesellschaft und erhielt 25000 $ Subsidien für jedes Kilometer. Er bezog etwa 750000 $, machte aber wenig Fortschritte, und schließlich zahlte ihm die Regierung, seiner vielen Verzögerungen müde, noch 174224 $ Entschädigung und übernahm das Projekt selbst. Im Jahre 1888 unternahm Edward Mc Murdo von London die Arbeit, Sanchez' Plan zu vollenden. Er starb, als er noch viel tun konnte, und die Regierung kaufte seiner Witwe das Unternehmen wieder ab. Dann erhielten J. H. Hampson von Washington, E. L. Corthell von Chicago und Chandos S. Stanhope von London die Konzession. Sie verbrauchten 13300000 $, welche die Regierung ihnen lieh, und ließen die Arbeit, zu zwei Dritteln vollendet, liegen. Die Regierung lieh nochmals 15000000 $, und damit beendete Stanhope die Arbeit. Nun war zwar ein Gleise vorhanden, aber von solcher Qualität, daß kein Zug darüber fahren konnte. Auch waren keine Bahnhöfe an den Endpunkten der Bahn vorhanden. Man hatte nahezu 50000000 $ ausgegeben für eine Bahn von 190 Meilen Länge, und dieselbe schien absolut wertlos.

Schließlich kam ein Kontrakt zwischen der mexikanischen Regierung und der Firma S. Pearson & Sons von London zustande, um eine wirklich zu benutzende Bahn herzustellen. Sir Wertman Pearson, der Chef der Firma, hatte schon früher Arbeiten für die mexikanische Regierung zur vollen Zufriedenheit derselben ausgeführt, darunter den Tunnel zur Entwässerung des Mexiko-Tales und den Hafen von Vera Cruz. Die Regierung konnte ihm trauen. Das Stammkapital wurde auf 7000000 $ festgesetzt, von welchem die Firma und die Regierung je die Hälfte lieferten. Pearson & Sons verpflichteten sich dagegen, die Tehuantepec-Bahn in moderner Weise zu rekonstruieren und auszustatten und sie auf 51 Jahre zu betreiben. Während der ersten 36 Jahre erhält die Regierung 65 % des Reingewinnes und dann steigert sich der Prozentsatz der Regierung in Abständen von fünf Jahren auf 68½, 72½ und 76½ %; den Rest erhalten Pearson & Sons.

Auf Grund dieser Vereinbarung ist nun das Gleise der Tehuantepec-Bahn wieder hergestellt worden, und zwar in der allgemein angewandten Spurweite. Alle Brücken sind mit soliden Stahl- oder Steinfundamenten versehen worden. Außerdem hat man eine volle Ausstattung von Lokomotiven und Wagen gekauft, so daß die Bahn in mindestens ebenso gutem Zustande ist wie irgend eine andere Bahn in Mexiko oder den Vereinigten Staaten. Pearson & Sons bauten außerdem Häfen, Werften, Lagerhäuser und Bahnhöfe an den Endpunkten Coatzocoalcos und Salinas Cruz. Diese Arbeit ist, abgesehen vom Panamakanal, vielleicht die bedeutendste, die zurzeit in der Welt vor sich geht. Die Kosten betragen etwa 35000000 $ Silber und werden von der mexikanischen Regierung getragen.

Mittels der Tehuantepec-Bahn vermag man nun in etwa elf Stunden vom Golf von Mexiko an den Stillen Ozean zu gelangen. Von der Stadt Mexiko nach Salina Cruz dauert die Fahrt etwa 36 Stunden, wird aber bald auf 30 Stunden verkürzt werden. Die Bahn soll im August eröffnet werden mit einer Versandmöglichkeit von 100000 t im Monat, doch soll die Leistung bald auf 2000000 t im Jahr erhöht werden. Es sind bereits große Abschlüsse mit Schiffahrtsgesellschaften in New York, New Orleans, San Francisco, Honolulu und anderen Orten getätigt worden. Es kann nicht geleugnet werden, daß der Weg der Bahn zahlreiche Vorzüge hat, speziell durch die geographische Lage. Auch bietet sich die Möglichkeit zu weitgehender Entwicklung des Landes, durch welches die Bahn führt; der Boden ist reich und bringt nahezu alle landwirtschaftlichen Erzeugnisse hervor, es fehlen nur Kapital und Arbeit, um dem Lande eine schöne Entwicklung zu ermöglichen.

Wäre die Tehuantepec-Bahn vor zwanzig Jahren gebaut worden, wie man beabsichtigte, so hätte sie

jedenfalls schon einen bedeutenden Einfluß auf den amerikanischen Handel ausgeübt. Dieses steht aber auch jetzt noch zu erwarten. Da es jedenfalls noch 15 bis 20 Jahre dauern wird, bis der Panamakanal in Betrieb genommen werden kann, wird inzwischen die Tehuantepec-Bahn stark genug benutzt werden.

Es läßt sich nicht bestreiten, daß an der raschen kulturellen Entwicklung der Republik Mexiko die Vereinigten Staaten von Amerika den hervorragendsten Anteil genommen haben. E. M. Conelly sagt in einem Artikel über Mexiko in der „American Review of Revews": „Zwei Faktoren sind für den bemerkenswerten Fortschritt Mexikos verantwortlich: Porfirio Diaz, der Präsident der Republik, und — zum großen Teil durch Diaz — amerikanischer Einfluß." Die investierten 200 000 000 $ sind ein Magnet für die Anziehung weiterer amerikanischer Gelder und Energie gewesen, und die liberalen Konzessionen und Subsidien, welche von Diaz gewährt wurden, waren eine kluge Anlage. Liberale Offerten an das amerikanische Volk folgten auf anderen Gebieten, und es sind die Vereinigten Staaten, welche die hauptsächlichste Menge Geld und Leute während der neuen Aera Mexiko geliefert haben. Der amerikanische Einfluß in Mexiko ist jedoch nicht nach dem Betrage des investierten Geldes zu bemessen, denn letzteres beläuft sich annähernd auf 500 000 000 $, ein geringer Betrag im Vergleich zu dem Gesamtreichtum des Landes. Die Amerikaner haben 75 000 000 $ in mexikanischen Minen angelegt und dabei das Geld als Zahlung für Bergwerksmaschinen, welche an die Mexikaner verkauft wurden, zurückerhalten. Amerikaner haben aber auch (neben den Deutschen) Mexiko in modernen Bergbaumethoden unterrichtet und dadurch den Gesamtwert mexikanischer Gruben wahrscheinlich um das Hundertfache erhöht. Amerikaner haben 25 000 000 $ in Ackerbau-Unternehmungen angelegt und während derselben Zeit an Mexiko ungefähr ebensoviel landwirtschaftliche Maschinen verkauft. Amerikaner haben die Mexikaner im Ackerbau unterrichtet und damit hundertmal ihren potentiellen Ackerbaureichtum vermehrt. Amerikaner haben hydraulische Kraftanlagen gebaut und die Mexikaner gelehrt, wie sie den enormen Betrag Energie, welcher in ihren Wasserfällen verloren ging, durch Umwandlung in elektrische Energie verwerten können. Amerikaner pflastern städtische Straßen in Mexiko mit Asphalt, legen Abzugskanal- und Wasserleitungssysteme an sowie Straßenbahnen, und ersetzen alte Gebäude durch moderne Stahlgerüstkonstruktionen. Spanier und Franzosen, die einst die herrschenden Geschäftshäuser in der Republik waren, haben ihren Einfluß fast gänzlich verloren. Die englischen Firmen sind sehr zurückgegangen und die deutschen Handelshäuser in der Republik haben sich sehr von den Amerikanern verdrängen lassen, ja, sie beziehen sogar einen sehr großen Teil ihrer Ausfuhrwaren von den Vereinigten Staaten. Deutschland, besonders aber seine Eisenindustrie, würde einen weit größeren Anteil und Gewinn an der kulturellen Entwicklung Mexikos erhalten, wenn es ihm eine bessere Beachtung schenken würde, als es bisher getan hat.

Steinkohlen und Eisenerze in Tonkin.

Einer längeren Abhandlung über das Vorkommen von Steinkohle und Eisenerz im „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale" ist folgendes entnommen:

Die Steinkohlenablagerungen in Hongay, deren wichtigste die von Haton und von Nagotna sind, werden auf 50 Mill. Tonnen geschätzt. In Haton wird die Kohle durch Tagebau gewonnen, der aber während der Regenzeit große Unannehmlichkeiten infolge von Erdrutschungen mit sich bringt. Das Vorkommen von Nagotna, welches mittels Schächte und Stollen abgebaut wird, ist bedeutend kleiner als das von Haton und seine Ausbeutung ist kostspieliger, doch ist im allgemeinen die Kohle grobstückiger, als bei ersterem. Ein Teil des Kohlengruses von Hongay wird zu Briketts verarbeitet. Die Gesamtproduktion belief sich im Jahre 1892 auf nur 92 000 t, erreichte im Jahre 1901 250 000 t und 1902 300 000 t, wovon 50 000 t Briketts. Die Kohlenlager von Kébao sind nur durch einen schmalen Wasserlauf von den vorigen getrennt, sie erstrecken sich über eine Länge von ungefähr 25 km und werden auf 50 Millionen Tonnen geschätzt. — Die übrigen Lager — von Thai-Nguyen, Yen-Bai, Lang Son usw. — sind von geringerer Bedeutung.

Von den **Eisenerzlagern** sind diejenigen in der Nähe von Thai-Nguyen am besten gelegen für eine lohnende Ausbeutung. Sie erstrecken sich über eine Länge von 45 km und werden aus wahren Eisenerzhügeln gebildet, von denen einige mehr als 15 Millionen Tonnen durch Tagebau zu gewinnenden verwertbaren Erzes enthalten. Die Gänge, mit einer Mächtigkeit von oft 200 m, bestehen aus Brauneisenstein, 64 bis 68 % haltigem Roteisenerz und aus kristallinischem oder körnigem Magneteisenstein von ungefähr 70 % Eisen. Sie sind in gelblich-rotem, ziemlich lockerem Ton gebettet. Die Hydraterze von faserigem Gefüge setzen sich aus Raseneisenstein und Brauneisenstein zusammen; sie bilden Gänge inmitten des weichen Sandsteins des Lias und enthalten 50 bis 55 % Eisen, dabei annähernd 5 % Mangan. Die Erzhügel sind mit einer Schicht eisenhaltiger roter Erde bedeckt, welche Ueberreste von scharfkantigem Brauneisenstein enthält. Die Abhänge der Hügel sind mit enormen Roteisensteinblöcken besät, von denen einige 25 cbm gutes, gleichartiges Erz enthalten. Andere, weniger reine Gänge lassen erkennen, daß die Lager sich über 100 km weit erstrecken. Alle diese Erze enthalten durchschnittlich 60 % Eisen. Die Lager sind von einer französischen Gesellschaft aufgeschlossen worden, die in der Nähe der Kohlenzechen von Thai-Nguyen und Dong-Trien eine große Eisenhütte anzulegen beabsichtigt, welche mit den Eisensteinlagern durch Wasserweg und Schmalspurbahn verbunden ist. Auch in Annam hat man in der Nähe des Golfes von Tonkin bedeutende Eisensteinlager entdeckt.

Die Statistik ergibt, daß die Länder im äußersten Osten von Britisch-Indien bis Japan jährlich fast 1 Million Tonnen Eisen einführen, und zwar von England, Belgien, Deutschland, den Vereinigten Staaten, und nur einen sehr kleinen Bruchteil von Frankreich. Die Verkaufspreise im Osten stellen sich natürlich sehr hoch, da die europäischen und amerikanischen Hütten Transportkosten von ungefähr 32 ℳ f. d. Tonne und außerdem die bedeutenden Kosten für Zwischenhändler zu tragen haben. Eine in Tonkin zu errichtende Eisenhütte wird daher von vornherein einen Markt finden, auf dem sie ihre ganze Produktion absetzen kann; die Entwicklung der Industrie und des Eisenbahnnetzes in Indo-China, China und Japan müßte einer solchen Anlage eine Zukunft sichern. *Schn.*

Minette, schwedische Erze und die Metzer Handelskammer.

Daß eine deutsche Handelskammer, so lesen wir in der „Köln. Ztg.", eine kaiserliche Behörde auffordert, dahin zu wirken, daß das Ausland dazu übergehen möge, durch Erhebung eines Ausfuhrzolles oder durch Frachterhöhungen den Preis seiner nach Deutschland auszuführenden Eisenerze zu verteuern, hat man bisher in deutschen Landen wohl für unmöglich gehalten. Und doch ist dies der Fall; die Metzer Handelskammer hat den Mut gehabt, ein derartiges Verlangen an das kaiserliche Ministerium in Straßburg zu richten. Die „Börsenztg." Nr. 335 bringt davon Mitteilung. Solche Maßnahmen in Schweden,

so hat danach die genannte Kammer ausgeführt, würden zur Folge haben, daß der Bezug ausländischen Eisenerzes allmählich eingeschränkt, hingegen der Verbrauch inländischer Minette gesteigert würde. Der Eisenindustrie des Ruhrbezirks sei freilich sehr daran gelegen, sich durch den Bezug billiger ausländischer, namentlich auch schwedischer Erze möglichst preiswürdigen Rohstoff zu beschaffen und auf diese Weise gleichzeitig auf den Preis der für sie recht brauchbaren und der ihr sehr willkommenen lothringischen Minette einen gewissen Druck auszuüben. Lothringen könne allerdings von seinem Erzreichtum, der auch bei zunehmender Förderung über 100 Jahre ausreicht, ruhig einen ansehnlichen Teil in natura abgeben, wennschon es sehr in seinem wirtschaftlichen Interesse liegt, darauf hinzuwirken, daß sämtliches Erz an Ort und Stelle weiter verarbeitet oder besser noch als Halbzeug oder Fertigerzeugnis ausgeführt würde. Dies sei aber heute nicht möglich; übrigens beanspruche Lothringen keineswegs eine besondere Bevorzugung; es möchte nur gleichmäßig gegenüber dem Niederrhein behandelt werden. Das ist in der Tat eine ganz neue, eigenartige Wirtschaftspolitik! Was würde die Metzer Handelskammer dazu sagen, wenn der niederrheinisch-westfälische Bezirk angesichts der augenblicklichen Kohlenknappheit darauf hinwiese, daß man die rheinisch-westfälischen Kohlen im hiesigen Bezirke allein nötig habe und die Ausfuhr nach Lothringen verboten oder der Preis verteuert werden müßte, damit Rheinland-Westfalen seine Kohlen allein behalte! Beziehen doch viele Werke jetzt schon wegen der Kohlenknappheit englische Kohlen. Die Metzer Handelskammer aber fordert das kaiserliche Ministerium sogar zu einer die Verteuerung ausländischer Rohstoffe bezweckenden Maßregel auf. Warum nicht gleich Kontinentalsperre? Davon, daß die Minette im Eisengehalt bei Förderung in größeren Teufen abgenommen hat und ihre Verwendung bei den jetzigen Frachten unrentabel für die niederrheinisch-westfälischen Hütten wird, wenn man sie allein verhütten und nicht mit fremden Erzen im Möller mischen wollte, davon, daß die lothringische Industrie ihr Roheisen wesentlich billiger herstellt als der Niederrhein und Westfalen, davon sagt die Metzer Handelskammer kein Wort; im Gegenteil, sie behauptet, sie wolle nur eine gleichmäßige Behandlung. Und dazu muß die Hilfe Schwedens angerufen werden, auf daß es seine Rohstoffe durch Ausfuhrzölle oder erhöhte Frachten verteure! Dieses Verhalten der Handelskammer Metz kennzeichnen zu müssen, ist sicherlich namentlich dem Auslande gegenüber keine erfreuliche Aufgabe. Aber verschweigen wollten wir unsern Lesern doch nicht, wozu der Wettbewerb in deutschen Landen fähig ist, wenn ihm die Klarheit des Blickes für die Bedürfnisse des ganzen Vaterlandes durch die Politik des Kirchturms getrübt wird.

Zur Frage der Windtrocknung.

Herr Zivil-Ingenieur Ludwig Grabau macht uns darauf aufmerksam, daß er bereits früher in dieser Zeitschrift (1905 Nr. 4 S. 213 und 214) darauf hingewiesen habe, daß die Gebläsewindtrocknung Zweck haben könnte, wenn sich damit eine Verminderung der Wasserstoffbildung im Hochofen, Konverter und Kupolofen erreichen lasse. Auch hat er es als wünschenswert bezeichnet, in dieser Richtung Versuche anzustellen.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Das Roheisen-Syndikat hat in allen Sorten bis Ende des Jahres ausverkauft. Den überaus starken Abrufen der Kundschaft kann das Syndikat nur mit Anspannung aller Kräfte nachkommen. Für das Jahr 1907 wird in Gießerei-Roheisen flott gekauft. In Puddel- und Stahleisen ist der Verkauf über Ende dieses Jahres hinaus noch nicht aufgenommen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Juni 1906: 481 493 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Maiversande (522 571 t) um 41 078 t oder 7,86 % zurück. Arbeitstäglich erreichte der Versand 20 062 t gegen 20 099 t im Mai. Er übertraf den Juniversand des Vorjahres (441 789 t) um 39 704 t oder 9 % und die Beteiligungsziffer für Juni 1906 um 6,64 %.

An Halbzeug wurden im Juni 156 869 t gegen 158 947 t im Mai d. J. und 151 789 t im Juni 1905 versandt. Trotz des Minderversandes in den Gesamtprodukten A blieb der Inlandsversand von Halbzeug im Juni nicht zurück, sondern belief sich arbeitstäglich auf 366 t mehr als im Mai. Der Versand an Eisenbahnmaterial betrug 148 167 t gegen 179 190 t im Mai d. J. und 145 291 t im Juni 1905, und der an Formeisen 176 457 t gegen 184 434 t im Mai d. J. und 144 709 t im Juni 1905. Der Juniversand an Halbzeug war somit um 2080 t geringer als im Vormonate, der von Eisenbahnmaterial um 31 023 t und der von Formeisen um 7977 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden mehr versandt an Halbzeug 5080 t, an Eisenbahnmaterial 2876 t und an Formeisen 31 748 t.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 30. Juni 1906 betrug insgesamt 2 893 872 t und übertraf den der gleichen Zeit des Vorjahres (2 533 400 t) um 360 472 t oder 14,23 %. Von dem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 980 233 t (1905: 903 468 t), auf Eisenbahnmaterial 957 585 t (1905: 797 602 t) und auf Formeisen 956 054 t (1905: 832 230 t). Der Gesamtversand in Halbzeug im ersten Halbjahr 1906 ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 76 765 t oder 8,50 % höher, der von Eisenbahnmaterial um 159 983 t oder 20,06 % und der von Formeisen um 123 724 t oder 14,87 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t
1905	Juni . . .	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376
	März . . .	178 052	172 698	177 107
	April . . .	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434
	Juni	156 869	148 167	176 457

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 19. Juli wurde der Verkauf von Halbzeug für das Inland zu den letzten Preisen und mit 5 *M* Ausfuhrvergütung für das vierte Quartal freigegeben. — Ein Antrag auf Erhöhung

der Beteiligungsziffern in Walzdraht wurde abgelehnt, dagegen eine Erhöhung der Stabeisenquoten um 5 % ab 1. August 1906 beschlossen.

Der erste Beschluß hat, wie die Verbandsleitung schreibt, anscheinend einige Ueberraschung hervorgerufen, nachdem in der Presse verschiedentlich die Erwartung oder Befürchtung ausgesprochen worden war, die Inlandspreise für Halbzeug würden erhöht werden. Wenn der Beirat dem Antrage des Vorstandes, die bisherigen Preise beizubehalten, stattgegeben hat, so hat er dies getan in der Erwägung, daß durch die mäßige Preisstellung eine stetige Entwicklung des Absatzes gewährleistet werde. Es ist nicht zu verkennen, daß angesichts der angespannten Lage des Geldmarktes der Verbrauch ungünstig beeinflußt würde, wenn zu dem teuren Gelde noch hohe Preise kämen. Zweifellos hätte eine Preiserhöhung gegenwärtig den Markt belebt und die zu erwartende Entwicklung wahrscheinlich vorzeitig herbeigeführt, anderseits wäre vielleicht einer solchen Aufwärtsbewegung im Laufe des Winters ein Rückschlag gefolgt. So aber darf man erwarten, daß der Verbrauch in absehbarer Zeit nicht nachlassen wird. Das Hauptziel des Verbandes ist, sowohl ein zu starkes Sinken der Preise, wie auch ein Emporschnellen zu verhindern, das nicht einer richtigen Würdigung der allgemeinen Erzeugungs- und Absatzbedingungen entsprechen würde. Stetige Arbeit und eine gesunde Entwicklung des Absatzes können nur erreicht werden, wenn das Wirtschaftsleben vor Erschütterungen bewahrt bleibt.

Dem Berichte, der ebenfalls am 19. Juli in der Versammlung der Stahlwerksbesitzer über die Geschäftslage erstattet wurde, ist folgendes zu entnehmen:

Die Verkaufstätigkeit von Halbzeug im Inlande bietet nichts Neues, da die Abnehmer ihren Bedarf für das dritte Vierteljahr schon seit Monaten eingedeckt haben, und der Verkauf für das vierte Quartal seither noch nicht freigegeben war. Anfragen für das vierte Quartal liegen in größerem Umfange vor und lassen darauf schließen, daß der Bedarf auch für diesen Zeitraum sehr umfangreich sein wird. Die Beschäftigung der Werke ist nach wie vor außerordentlich stark, so daß es oft schwierig ist, die Abnehmer zufrieden zu stellen. — Das Auslandsgeschäft liegt im allgemeinen ruhiger, die Preise halten sich auf der bisherigen Höhe. Der Verband bleibt fortgesetzt bemüht, den Verkauf nach dem Auslande zugunsten seiner inländischen Abnehmer nach Möglichkeit einzuschränken.

In Eisenbahnmaterial sind die Werke ebenfalls voll besetzt, da der Abruf der preußischen und anderer deutscher Staatsbahnen, deren Bedarf den Werken zur Ausführung übermittelt wurde, sehr stark ist. Die Anforderungen der preußischen Bahnen in Laschen und Unterlagsplatten, die ebenfalls zur Verteilung aufgegeben wurden, übertreffen die des Vorjahres um etwa 35 000 t. In Grubenschienen liegt das Geschäft gut; Lieferfristen von 3 bis 6 und 7 Monaten werden verlangt. Die Rillenschienenwerke sind alle bis in das nächste Jahr hinein voll besetzt. — Im Auslande sind die Verhältnisse in Vignolschienen ebenfalls sehr günstig. Umfangreiche Geschäfte wurden zu günstigen Preisen abgeschlossen, andere stehen in Unterhandlung. Für Rillen- und Grubenschienen laufen die Abrufe reichlich ein. Das Auslandsschwellengeschäft wird durch den ausländischen Wettwerb hinsichtlich der Preise etwas beeinflußt.

Das Formeisengeschäft nahm der Jahreszeit entsprechend einen durchaus befriedigenden Verlauf. Auch hier gehen die Abrufe sowohl vom Inlande wie vom Auslande in sehr erheblichem Umfange ein. Vorräte auf den Werken sind nicht mehr vorhanden, so daß die Abnehmer mit langen Lieferfristen rechnen müssen. Manche Lieferungen werden daher vom Lager des Zwischenhandels ausgeführt, und dies gibt die Aussicht, daß die jetzige lebhafte Beschäftigung der Werke auch für den Herbst und Winter anhalten wird, weil die Werks- und Händlerlager für das nächste Frühjahrsgeschäft wieder gefüllt werden müssen. Es liegt keine Veranlassung vor, den Verkauf von Formeisen für das vierte Quartal schon jetzt aufzunehmen.

Hohenzollernhütte, Roer, König & Co., A.-G., Emden.

Unter dieser Firma wurde am 27. Juni in Hannover ein Unternehmen begründet, das sich den Bau, den Betrieb und die Pachtung von Hochöfen mit Nebenbetrieben zur Aufgabe gemacht hat. Das Kapital beträgt vorläufig 3 000 000 ℳ; sämtliche Aktien wurden von den Gründern, Fabrikbesitzer Cl. Linzen in Unna, Architekt H. Büscher in Münster, Stadtbaurat L. Schmedes in Bunzlau, Kaufmann R. Bach in Emden und Fabrikbesitzer R. König sen. in Annen, übernommen. Den Aufsichtsrat der Gesellschaft, die inzwischen auch in das Handelsregister eingetragen wurde, bilden Schiffsreeder P. G. Roer in Bentheim (Vorsitzender), Kaufmann E. Schellhaß in Berlin und Kaufmann A. Kuhy in Edenkoben. Zum Vorstande wurde Dipl.-Ing. König in Emden, bisheriger Chef der Hochofenwerke des Schalker Gruben- und Hüttenvereins, gewählt. In Aussicht genommen ist der Bau von zwei Hochöfen mit einer Leistungsfähigkeit von täglich je 180 t, doch soll einstweilen nur ein Ofen errichtet werden. Das Gelände hierfür liegt auf dem sogenannten Königspolder in Emden, und zwar an einem Seitenkanal, der mit dem Dortmund-Emskanal parallel läuft und sowohl mit diesem als auch mit dem Emdener Außenhafen in Verbindung steht, so daß Seeschiffe in unmittelbarer Nähe der Werksanlagen entladen und befrachtet werden können. Dieser Umstand ist insofern besonders wichtig, als die nötigen Erze aus Spanien, Frankreich, Algier und Schweden, die erforderlichen Brennstoffe aus England und dem Ruhrgebiete bezogen werden sollen.

Rümelinger und St. Ingberter Hohöfen- und Stahlwerke A.-G. in Rümelingen und St. Ingbert.

Der Bericht des Verwaltungsrates über das am 30. April abgelaufene Geschäftsjahr erwähnt zunächst die mit Wirkung ab 1. Mai 1905 vollzogene Verschmelzung des Rümelinger Hochofenwerkes mit dem Eisenwerke Kraemer unter der oben genannten Firma und die Erhöhung des Aktienkapitals auf 7 500 000 Fr., eingeteilt in 15 000 Aktien zum Nennwerte von je 500 Fr. Unter diesen befinden sich 9000 alte Aktien und 4500 Aktien, die den Gegenwert für das Eisenwerk Kraemer bilden, während die weiteren 1500 neuen Aktien den Aktionären zum Preise von je 2000 Fr. überlassen wurden. Das hierbei erzielte Aufgeld nebst dem Ueberschusse der Aktiva über die Passiva beim Eisenwerk Kraemer im Betrage von insgesamt 5 250 000 Fr. wurde benutzt, um zunächst 1 190 950,62 Fr. auf die erste Anlage abzuschreiben, ferner 198 091,16 Fr. der satzungsmäßigen Rücklage zu überweisen, 175 000 Fr. dem Hochofenerneuerungsfonds zuzuführen und endlich 3 571 000 Fr. für sonstige Zwecke bereitzustellen (darunter allein 2 000 000 Fr. für Neubauten in Rümelingen, Oettingen und St. Ingbert); die übrigen 114 958,22 Fr. nahm die Verschmelzung der beiden Werke in Anspruch. Die gesamten Werksanlagen der Gesellschaft stehen nunmehr, nachdem für 1905/06 nochmals 1 000 000 Fr. abgeschrieben worden sind, mit 3 911 970,53 Fr. zu Buche; der sonstige Besitz an Immobilien und Bergwerksgerechtsamen ist mit 2 559 806,99 Fr. in die Bilanz eingesetzt. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist bei einem Saldovortrage von 256 470,40 Fr. und einem Bruttoerlöse von 3 452 429,11 Fr. nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Unfallversicherungsbeiträge, Zinsen und Abschreibungen einen Ueberschuß von

2249423,42 Fr. auf, der wie folgt verwendet wird: 1485000 Fr. (= 22 %) als Dividende auf die 13500 alten Aktien, 27500 Fr. (= 3⅔ %) als Dividende auf die neuen Aktien, 316267,62 Fr. zu Vergütungen an die Mitglieder des Vorstandes und Aufsichtsrates, 150000 Fr. als Steuern-Rücklage und 270655,80 Fr. zum Vortrage auf neue Rechnung. — Während des Berichtsjahres waren fünf Hochöfen im Betriebe; der Bau eines sechsten Hochofens schreitet rüstig fort. Der Betrieb in St. Ingbert verlief ebenfalls regelmäßig, so daß die Werke an der vom Stahlwerks-Verbande beschlossenen Produktionserhöhung in vollem Umfange teilnehmen konnten. Im November wurde eine neue Feinstraße in Betrieb gesetzt, die zur Zufriedenheit arbeitet. Die Gesellschaft beabsichtigt, die Anlagen in St. Ingbert umzugestalten und zu vergrößern, um die Produktionsmöglichkeit zu heben; günstig gelegene benachbarte Grundstücke hierfür sind bereits angekauft und die erforderlichen Arbeiten auch schon in Angriff genommen.

J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, A.-G., Eller bei Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes waren Herstellung und Versand im Geschäftsjahre 1905/06 größer als im Jahre zuvor. Infolge gestiegener Preise für die Rohstoffe, insbesondere für Bleche, wurden die Verkaufspreise im zweiten Halbjahre erhöht. Die am 1. April abgeschlossene Rechnung weist einen Rohgewinn von 642055,42 ℳ und, nach Abzug der Verwaltungskosten, Zinsen, Abschreibungen und Zuwendungen für die verschiedenen Rücklagekonten, einen Ueberschuß von 268312,83 ℳ auf, zu dem noch der Saldo des Vorjahres mit 13917,27 ℳ hinzukommt. Aus diesem Erlöse werden für die besondere Rücklage 50000 ℳ und für außerordentliche Abschreibungen 40000 ℳ verwendet, 180000 ℳ (= 10 %) Dividende ausgeschüttet und die übrigen 12230,10 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken.

Auf Grund des § 139a der Gewerbeordnung hat der Bundesrat beschlossen: Im Eingang der Ziffer II der Bekanntmachung vom 27. Mai 1902 (Reichsgesetzblatt Seite 170), betreffend die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Walz- und Hammerwerken, treten an Stelle der Worte „bei dem unmittelbaren Betriebe der Werke“ die Worte „bei den unmittelbar mit dem Ofenbetriebe im Zusammenhang stehenden Arbeiten“. — Die Ziffer II der in Rede stehenden Bekanntmachung lautet also nunmehr folgendermaßen: „In Walz- und Hammerwerken, welche Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, dürfen für die Beschäftigung der jungen Leute männlichen Geschlechts bei den unmittelbar mit dem Ofenbetriebe im Zusammenhange stehenden Arbeiten die Beschränkungen des § 136 der Gewerbeordnung mit folgenden Maßgaben außer Anwendung bleiben“: (Folgen die bisherigen Bestimmungen).

Zur Deckung des Kohlenbedarfs.

Von der Königl. Eisenbahndirektion Essen erhalten wir nachfolgendes Schreiben:

„Die im Herbst jeden Jahres regelmäßig wiederkehrende Steigerung des Eisenbahnversandes wird auch in diesem Jahre größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung allerseits Unterstützung finden.

Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß der Bedarf an Kohlen usw. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit der Rübenernte von Oktober bis Ende November verschoben wird, welche in der Regel Mangel an offenen Wagen zu verursachen pflegt.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln gleichmäßiger auf das ganze Jahr oder wenigstens einen längeren Zeitraum verteilt werden.

Für alle Wagenladungen gilt aber, daß auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts, sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit von einer allgemeinen Verkürzung der nachstehend aufgeführten Ladefristen abgesehen werden kann.

1. Sofern nicht eine andere Frist festgesetzt und durch Aushang in den Güterabfertigungsräumen, sowie durch Veröffentlichung in einem Lokalblatte bekannt gemacht ist, hat die Ent- oder Beladung, sofern die Wagen bis vormittags 9 Uhr ladebereit gestellt sind und die Empfänger oder Absender des Gutes innerhalb eines Umkreises von zwei Kilometern von der Station wohnen, noch innerhalb der Geschäftsstunden des laufenden Tages, sonst aber innerhalb der nächsten zwölf Tagesstunden nach der Bereitstellung zu erfolgen.
2. Unter Tagesstunden sind die für den Güterabfertigungsdienst vorgeschriebenen, in den Güterabfertigungsräumen durch Aushang bekannt gemachten Zeiten zu verstehen. Wagenladungsgüter können auch in den Mittagsstunden, welche demzufolge in die Beladefrist eingerechnet werden, entladen oder verladen werden.
3. Als Festtage (vergl. § 56 [8] der Verkehrsordnung) gelten im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.
4. Für Anschlüsse und Lagerplätze gelten die auf Grund der Anschlußverträge festgesetzten Ladefristen.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.“

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Empfangsausschuß: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Geheimrat Borchers-Aachen, Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Ingenieur Walter J. Hilger, Düsseldorf; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar bei Ruhrort; Direktor Fr. Kintzlé, Rothe Erde bei

Aachen; Direktor von Kräwell in Meiderich; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim an der Ruhr; Professor Dr. Wüst, Aachen; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

Programm:

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte der Firma Fried. Krupp in Rheinhausen. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Abends 8½ Uhr: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf (Frack).

15. August:

1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.

2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:

a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
c) Gutehoffnungshütte.

3. Abends 6½ Uhr Festessen in der Tonhalle (Frack).

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf.

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8³⁰ Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Beteiligung der Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Eine Beteiligung unserer Mitglieder an den technischen Ausflügen am 14. und 15. August ist ausgeschlossen; dagegen sind die Mitglieder mit ihren Damen freundlichst eingeladen zur Teilnahme an dem Begrüßungsabend der Stadt Düsseldorf am 14. August, an dem Festessen am 15. August, an der Fahrt nach Remscheid am 16. August und an der Rheinfahrt am 17. August. Die Zahl der deutschen Teilnehmer wird nur eine beschränkte sein können, die Vormerkungen erfolgen in der Reihenfolge des Einganges der Anmeldungen.

Der Preis für die Teilnahme am Festessen (einschließlich Getränke) beträgt 20 ℳ, am Ausflug nach Remscheid 15 ℳ, an der Rheinfahrt 20 ℳ für jede Person und sind Anmeldungen unter Beifügung des Betrages bis spätestens den 7. August schriftlich unter der Adresse Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Jacobistraße 5, zu bewirken.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Baus, Paul, Königl. Norwegischer Konsul, in Firma Baus & Diesfeld, Mannheim, Lameystr. 8.
Bischoff, Gottfried, Oberingenieur, Essen a. d. Ruhr, Gärtnerstraße 31.
Brinkmann, Carl, Betriebsingenieur, Hamm i. W., Kleine Weststraße 9.
Geller, F. O., Ingenieur, Trier, Lindenstraße 9.
Grotrian, Carl, Betriebsingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstraße 98 p.
Hannesen, Eugenio, Administratore delegato della Societa Tubi Mannesmann, Mailand, Via Vincenzo Monti 28.
Kerschen, Alphonse, Ingenieur, Gorcy (Meurthe-et-Moselle), Frankreich.
Liebig, M., Hüttendirektor a. D., beratender Ingenieur vom Metallwerk Unterweser, Gelsenkirchen, Am Stadtgarten 11 a.
Lueg, Walther, Stahlwerks-Betriebsingenieur des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 17.
Merkel, Richard, in Firma Siewert & Merkel, Zivilingenieure, Köln, Vorgebirgstraße 35.
Music, Alfred, Ingenieur, Maizières, Kr. Metz.
Oberreich, Philipp, Köln, von Werthstraße 15.
Peters, Rich., Betriebsdirektor des „Vulcan" Maschinenfabrik A.-G., Wien, Zimmermanngasse 1.
Schmitz, J., Oberingenieur, technischer Beirat des Generaldirektors der Ver. Königs- und Laurahütte Akt.-Ges., Laurahütte O.-S.
Seyferth, L., Techn. Bureau, Berlin S. 14.

Neue Mitglieder.

Gademann, Ferdinand, Dr. phil., Chemiker, Schweinfurth a. M., Gartenstr. 16.
Haring, Wolfgang, Dipl.-Ing., Halle a. d. Saale, Wilhelmstr. 39.
Heurich, Ludw., Dipl.-Ing., Les petits fils de Fols de Wendel & Co., Hayingen, Lothr.
Johnsson, Wiking, Ingenieur in Fa. Kohlswa Järnverks Aktiebolag, Kohlswa, Schweden.
Lipschitz, Reg.-Rat, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 83.
Tünnerhoff, Heinrich, Hagen i. W., Südstr. 19.

Verstorben.

Heinrichs, A., Hüttendirektor a. D., Dortmund.
Leistikow, B., Generaldirektor, Waldenburg.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 16. 15. August 1906. 26. Jahrgang.

Bernhard Leistikow †.

Am Vormittage des 13. Juli verschied infolge einer Herzlähmung zu Eulau-Wilhelmshütte der Generaldirektor der Wilhelmshütte, **Bernhard Leistikow**.

Als Sohn einer Pastorsfamilie wurde er am 11. November 1841 in Köslin geboren. Er besuchte das Gymnasium in Stolp, welches er mit 16 Jahren absolvierte. Dem Wunsche seines Vaters entsprechend, studierte er sodann Theologie, gab jedoch dieses Studium als ihm nicht zusagend nach Ablauf eines Semesters auf und wandte sich den Ingenieurwissenschaften zu. Zuerst arbeitete er praktisch in Berlin in Eisenbahnwerkstätten und machte als Abschluß dieser Tätigkeit das Lokomotivführer-Examen. Darauf besuchte er die Königliche Gewerbe-Akademie, jetzige Technische Hochschule, in Berlin und erhielt nach vollendetem Studium seine erste Stellung beim Stettiner Vulkan, wo er schließlich als Bureauchef mehrere Jahre tätig blieb. Im Jahre 1866 wurde er als Subdirektor in das Eisenwerk Varel berufen, welches er nach zweijähriger Tätigkeit verließ, um als Ingenieur bei der Wilhelmshütte-



Eulau einzutreten, mit der Aussicht, die Leitung des Waldenburger Schwesterwerkes zu übernehmen. Diese erhielt er im Jahre 1869 und hatte sie bis zum Jahre 1883 inne. Nach dem Tode des Generaldirektors Mestern wurde ihm die Leitung beider Werke anvertraut, die er bis zu seiner Todesstunde mit fester Hand führte.

Unermüdlich war der Heimgegangene bestrebt, durch Verbesserung und Vergrößerung von Einrichtungen, durch Aufnahme neuer Betriebszweige die Leistungsfähigkeit beider Werke zu erhöhen und ihren Erzeugnissen weitere und größere Absatzgebiete zu verschaffen. In hohem Maße sind seine Bemühungen von Erfolg gekrönt gewesen, indem es ihm gelang, den Absatz des Werkes um das Dreifache zu steigern, die Arbeiterzahl von 500 auf über 1300 zu erhöhen. Nicht minder lag ihm das geistige und materielle Wohl der beschäftigten Arbeiter am Herzen, indem er deren Lage durch Wohlfahrtseinrichtungen auf jede Weise zu fördern suchte. So schuf er eine Kleinkinderschule, eine gewerbliche Fortbildungsschule für die Lehrlinge, eine Bibliothek für die Arbeiter und eine Speiseanstalt. Seit vielen Jahren beschäftigte er sich auch mit dem Bau einer evangelischen Kapelle und hatte hierfür die nötigen Fonds gesammelt, so daß im nächsten Jahre der Grundstein gelegt werden sollte.

Außer seiner geschäftlichen Tätigkeit nahm der Verschiedene am öffentlichen Leben hervorragenden Anteil. So gehörte er als Mitglied dem Breslauer Bezirks-Eisenbahnrat sowie dem Kreisausschuß des Kreises Waldenburg seit langen Jahren an, ferner der Handelskammer zu Schweidnitz, deren zweiter stellvertretender Vorsitzender er seit dem Jahre 1889 war. Weiter war er Vorstandsmitglied der Schlesischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft.

Nicht minder tätig war er im Leben der freien Vereinigungen, die ihn vielfach unter ihre Gründer zählten. So gehörte er dem Verein deutscher Eisenhüttenleute als treues Mitglied an, ferner dem Verein für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens seit dessen Gründung im Jahre 1876, dem Verein zur Förderung des Wohles der arbeitenden Klassen im Kreise Waldenburg in Schlesien als zweiter Vorsitzender, dem Ostdeutsch-Sächsischen Hüttenverein seit dem Jahre 1893 als erster Vorsitzender und dem Verein deutscher Eisengießereien als erster Vorsitzender. Besonders die beiden zuletzt genannten Vereine sind durch den Verlust schwer getroffen.

Auch im politischen Leben beteiligte sich Bernhard Leistikow in hervorragender Weise; er war Vorstand und Mitbegründer des Wahlvereins der gemäßigten Parteien des Kreises Waldenburg und suchte mit glühendem Patriotismus die Liebe zu Kaiser und Reich zu fördern. Verständlich ist es bei einem solchen Manne, daß er in guten und bösen Tagen ein treuer Anhänger des Fürsten Bismarck war. Bei seiner weitverzweigten, von großen Gesichtspunkten geleiteten Tätigkeit ist durch seinen Tod eine klaffende Lücke gerissen, die um so schwerer zu schließen ist, als er stets führend mit Rat und Tat eingriff und er noch mit weitgehenden Plänen beschäftigt war. Für alle, mit denen er in nähere Berührung kam, ist sein Tod ein schmerzlicher Verlust, da sein bewährter Rat, seine auf umfassenden Fachkenntnissen beruhende Erfahrung überall, wo er tätig war, gerne gehört und berücksichtigt wurde, und er selbst vermöge seiner hervorragenden Charaktereigenschaften und seines liebenswürdigen und leutseligen Wesens die Herzen aller sich eroberte. Hierdurch hat er sich für alle Zeiten ein bleibendes Andenken geschaffen. Er ruhe im ewigen Frieden!



Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Fortsetzung von Seite 915.)

III. Moderne Konstruktionen von Großgasmaschinen in Deutschland.

Aus den Ergebnissen meiner Rundfragen bei den Hüttenwerken und Zechen geht weiter hervor, daß für Neuanlagen die alte Anordnung des einfachwirkenden Viertaktmotors mit einem oder mehreren Zylindern in den letzten Jahren gar nicht mehr in Betracht kam, daß aber die doppeltwirkenden Viertaktmotoren, vor allem in Tandem-Anordnung, in scharfer Konkurrenz den Zweitaktmotoren gegenüber stehen. Es liegt deshalb keine Veranlassung vor, sich im Rahmen der mir gestellten Aufgabe mit den durch die neue Konstruktion verdrängten veralteten einfachwirkenden Viertaktmotoren zu beschäftigen, um so weniger, als manche dieser Ausführungen von ihren Urhebern selbst nur als Verlegenheitskonstruktion für den damals plötzlich auftretenden Bedarf an großen Gasmaschinen angesehen wurden. Hierher gehören die älteren Maschinen der Gasmotorenfabrik Deutz, der Firma Cockerill, der Gebrüder Körting und der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

Die meisten der neuen, nunmehr das Feld beherrschenden Konstruktionen sind ebenfalls schon beschrieben, und zwar in „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 S. 1157, Nr. 24 S. 1352 und 1905 Nr. 2 S. 67 und Nr. 3 S. 132.

Um einen richtigen Vergleich mit den neu hinzugekommenen Konstruktionen zu ermöglichen, wird es trotzdem nützlich sein, auch die dort schon beschriebenen modernen Gasmaschinen hier nochmals zu betrachten, und soll dieses möglichst kurz geschehen.

Hierbei erinnere ich daran, daß die Möglichkeit größerer Leistungen der Gasmaschinen von der Ueberwindung einiger Vorurteile und falscher Annahmen mancher Gasmotoren-Konstrukteure abhing. Dieselben beziehen sich hauptsächlich darauf, daß man früher die betriebssichere Ausführung einer Stopfbüchse, einer gekühlten Kolbenstange und eines gekühlten Kolbens nicht für möglich hielt.

Nachdem aber durch einige Maschinen der Gebrüder Körting, der Firma Cockerill und der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg der Beweis für die Möglichkeit der betriebssicheren Ausgestaltung dieser Teile erbracht war, und seitdem Gebrüder Körting in ihrem eigenen Werke längere Zeit eine doppeltwirkende Viertaktmaschine im Betriebe hatten und im Jahre 1902 mit ihrer neuen doppeltwirkenden Zweitaktmaschine an die Oeffentlichkeit traten, war die naturgemäße und von jetzt ab sehr rasche Entwicklung auch der Konstruktionen aller Firmen, welche bisher einfachwirkende Viertaktmaschinen bauten, zur Doppelwirkung, also zum geschlossenen Zylinder und zum beiderseits arbeitenden Kolben gegeben, so daß in Deutschland heute außer dem Zweitaktmotor von Oechelhäuser nur die Viertaktmaschine von Dingler offene Zylinder aufweist.

Soweit mir bekannt geworden, bauen heute in Deutschland 29 Fabriken Großgasmaschinen, und zwar: 21 Firmen doppeltwirkende Viertaktmaschinen, 5 Firmen Zweitaktmaschinen und 3 Firmen beide Systeme.

Allgemeines.

A. Zylinder, Auspuffventilgehäuse. Bis zum Jahre 1902 führten sämtliche deutsche Gasmotorenkonstrukteure ihre bis dahin einfachwirkenden, offenen Viertaktmaschinen mit den aus dem Kleinmotorenbau übernommenen Zylinderköpfen aus, deren Konstruktion wegen ungenügender Betriebssicherheit am meisten zu den anfänglichen Mißerfolgen des Großgasmaschinenbaues beigetragen hat.*

Im Jahre 1902 veröffentlichte dann zuerst die Gasmotorenfabrik Deutz** eine Zylinderkonstruktion (Abb. 7), welche bei Vermeidung der alten Zylinderköpfe die Ventilanordnung in ähnlicher Weise wie bei einer Ventildampfmaschine aufwies. Der Zylinder, welcher an beiden Seiten mit Deckeln verschlossen war, die ganz ähnlich wie bei Dampfmaschinen in den Zylinderraum hineinragten, lag auf einer Unterlage in der Mitte verschiebbar auf, und der äußere Mantel war in der Mitte auf eine gewisse Länge unterbrochen, so daß die halbkreisförmig ausgedrehte Unterlage und ein halbkreisförmiges Deckelstück hier den Mantel wasserdicht umgreifen mußten. Diese Konstruktion des Zylinders sollte die Gußspannungen sowie die im Betrieb auftretenden Beanspruchungen durch die Wärme verringern, die vollständige Beseitigung des Kernes nach dem Gießen aus

---

* Siehe hierüber „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 S. 1157.

** „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 Tafel XX.

dem Kühlmantel und eine leichte spätere Reinigung desselben ermöglichen.

Bei der Betrachtung der einzelnen Konstruktionen werden wir sehen, daß fast alle Zylinder der neueren Viertaktmaschinen denselben Grundgedanken bezüglich der Ventilanordnung aufweisen. Die meisten Konstrukteure halten nur eine Unterbrechung des äußeren Mantels nicht für nötig, finden es vielmehr für die Sicherheit der Konstruktion zweckmäßiger, den Zwischenraum zwischen äußerem und innerem Mantel, also die Flanschhöhe, zu vergrößern. Es läßt sich auch ohne weiteres einsehen, daß eine größere Flanschhöhe bei genügender Stärke für die Beanspruchungen infolge des Temperaturunterschiedes der äußeren und inneren Wandungen günstiger ist, weil sich eine bestimmte resultierende Formänderung auf eine größere Länge verteilt. Rechnungen lassen sich jedoch hierüber nur mit ungenügender Genauigkeit anstellen, da die mittleren Temperaturen, vor allem der Innenwand, nicht bekannt sind.

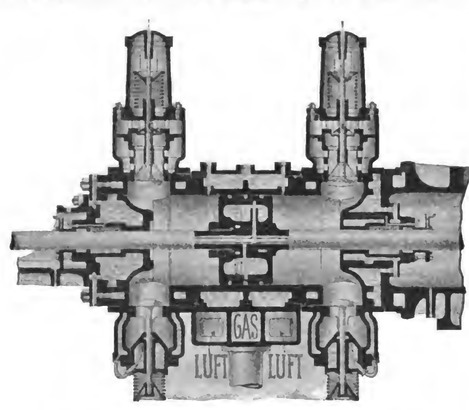


Abbildung 7. Zylinder der doppeltwirkenden Viertakt-Maschine der Gasmotorenfabrik Deutz.

Gegenüber der Konstruktion der alten Zylinderköpfe, die mit einem kräftigen Flansch, mit welchem sowohl der äußere als der innere Mantel des Kopfes zusammengegossen war, an dem eigentlichen Zylinder angeschraubt, und bei welchem der äußere und innere Mantel durch die Rohransätze für die Aufnahme der Ventile starr verbunden waren, bieten jedoch die neueren Konstruktionen unzweifelhaft eine viel größere Sicherheit gegen Bruch. Denn bei den alten Zylinderköpfen war die Wärmebeanspruchung an dem Teil zwischen Flansch und Ventilansätzen jedenfalls bedeutend höher, als an irgend einer Stelle der neueren Zylinder, weil bei den ersteren die Innenwand dieser starr verbundenen Teile bei jeder Explosion auf ihrer ganzen Länge der höchsten in der Wandung vorkommenden Temperatur ausgesetzt war, während die neueren Zylinderkonstruktionen in dieser Hinsicht viel günstiger daran sind. Bei den letzteren ist dies dadurch erklärlich, daß an beiden Enden des Zylinders, soweit die Zylinderdeckel bis zur Dichtungsfläche hineinragen, die innere Zylinderwand sowohl von außen als von innen (durch die gekühlte Wand des Zylinderdeckels) gekühlt wird, daß ferner der mittlere Teil der Innenwand bezw. der Zylinderlauffläche überhaupt nicht mehr die hohen Temperaturen erhält, und daß die ganze Lauffläche von einem gekühlten Kolben bestrichen wird. Dadurch bleibt die mittlere Temperatur der Innenwand jedenfalls bedeutend niedriger, als dies bei den Zylinderköpfen der Fall war, und damit ist auch die Konstruktion sicherer geworden. Manche Konstrukteure gießen außerdem die mit dem inneren Zylinder aus einem Stück bestehenden Rohransätze für die Aufnahme der Ventile nicht mit dem äußeren Mantel zusammen und erhöhen dadurch noch die Sicherheit ihrer Konstruktion. Man hat deshalb auch in den letzten Jahren fast nichts mehr von gerissenen Zylindern gehört, und wo dies ausnahmsweise vorkam, waren sich Lieferant und Besteller darüber einig, daß der Bruch auf Ursachen zurückzuführen ist (schlecht von Formsand gereinigtem Mantel, Schlammansatz, Eintritt von Wasser in den Zylinder und dergl.), die nichts mit der Konstruktion an und für sich zu tun hatten.

Die Auspuffventilgehäuse gehören ebenfalls zu jenen Teilen einer Gasmaschine, die gleich den Zylindern, Zylinderdeckeln und Kolben gefährliche Beanspruchungen durch die verschiedenen Temperaturen ihrer Wandungen erleiden, sofern die letzteren ein zusammenhängen-

des Gußstück bilden. Ihre Konstruktion erfordert deshalb große Sorgfalt und vor allem symmetrische Gestaltung. Eine zweckmäßige Ausbildung des Auspuffventilgehäuses zeigt die Konstruktion der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (Abbild. 8). Sie erfüllt zugleich die Bedingung, daß man den inneren Einsatz, welcher den Ventilsitz trägt, mit dem Ventil nach unten ziehen kann, ohne das eigentliche Gehäuse zu demontieren, also ohne die Verbindung desselben mit der Rohrleitung zu lösen. Aehnlich sind die Konstruktionen der Gasmotorenfabrik Deutz, von Ehrhardt & Sehmer u. a. Einigen Konstruktionen fehlt die Möglichkeit, die Ventile zu demontieren, ohne das ganze Gehäuse von der Rohrleitung abzuschrauben und herabzulassen, z. B. jenen der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft und der Märkischen Maschinenbau-Anstalt (s. Tafel III u. IV im nächsten Heft). Eine von anderen Konstruktionen etwas abweichende Anordnung zeigt das Auspuffventilgehäuse von Schüchtermann & Kremer (siehe Abbild. 38 im nächsten Heft). Dieses seitlich am Zylinder sitzende Gehäuse ist so ausgebildet, daß durchaus Beanspruchungen durch die verschiedene Temperatur der Wandungen vermieden sind. Das Ventil samt Spindel kann hier nach oben herausgezogen werden.

Hier möchte ich noch anfügen, daß man zur Vermeidung des Auspuffgeräusches neben der Anordnung möglichst großer Auspuffkessel mit Vorteil die Einspritzung von Wasser in die Auspuffleitung der Maschine vornimmt. In solchem Falle muß natürlich dafür gesorgt sein, daß ein reichlich großer, immer freier Abfluß für das Wasser aus der Auspuffleitung vorhanden ist, damit nicht infolge Unachtsamkeit bei der Bedienung dieser Wassereinspritzung, z. B. beim Anlaufen der Maschine, durch das Auspuffventil Wasser in die Maschine treten und so eine Zertrümmerung derselben herbeiführen kann.

Da man auch die Ursachen der weniger weittragenden Brüche der Zylinderdeckel und jene der Kolben — die sich meist rechtzeitig und deshalb noch in wenig gefährlichem Stadium durch den Austritt von geringen Wassermengen und den dadurch hervorgerufenen Ausfall von Zündungen und durch Nachlassen der Maschinenleistung bemerkbar machen — zum Teil in der unrichtigen Anordnung von Rippen zu suchen hat, dürften von erfahrenen Konstrukteuren heute auch diese Schwierigkeiten überwunden sein. Es ist deshalb zu hoffen, daß die meisten Konstruktionen der Zylinder, der Zylinderdeckel und der Kolben der neueren Maschinen sich als dauernd betriebssicher erweisen werden.

B. Steuerungen. Unter Steuerungen der Gasmaschinen hat man neben den Einrichtungen, welche zur gesetzmäßigen Bewegung der Haupt-Ein- und Auslaßorgane am Zylinder für das eintretende Gemenge bezw. für die austretenden verbrannten Gase angeordnet sind, vor allem auch jene Organe zu verstehen, welche zur Regulierung der Geschwindigkeit unter dem Einfluß des Regulators und zur Gemengebildung dienen. Das Einlaßventil wird stets durch das eintretende frische Gemenge gekühlt; es bedarf daher keiner Wasserkühlung. Beim Auslaßventil ist jedoch eine Wasserkühlung des hohlen Ventils unerläßlich. Die Wasser-Zu- und Abführung erfolgt durch die hohle Ventilspindel,

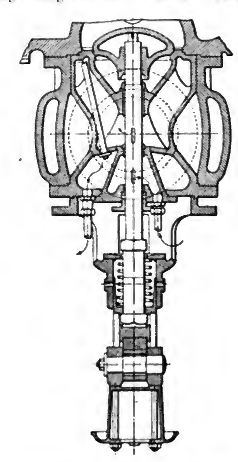


Abbildung 8. Auspuffventilgehäuse der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

wobei als Regel zu beachten ist, daß die Ventilspindel selbst nicht durch eine Stopfbüchse gegen Wasser abzudichten ist, da sonst das Ventil leicht hängen bleibt. Das Oeffnen der Ventile geschieht zwangläufig mit Hilfe einer äußeren Steuerung, welche durch eine bei Viertaktmaschinen mit der halben Umdrehungszahl der Maschine laufende Steuerwelle unrunde Scheiben oder Exzenter antreibt, deren Gestänge bei fast allen Konstruktionen noch mit Wälzhebeln kombiniert ist. Dadurch wird trotz der nötigen Beschleunigung großer Gestängemassen und trotz des Druckes, der beim Oeffnen des Auslaßventils noch auf diesem lastet, ein stoßfreies Anheben und ein ruhiger Gang der Steuerung erreicht. Der Schluß der nach innen öffnenden Ventile erfolgt durch Federkraft.

Die Annahme, daß unrunde Daumen nicht zur Betätigung der Ventilsteuerung großer Gasmaschinen geeignet seien, ist nicht richtig. Es befinden sich eine große Zahl von Gasmaschinen mit Steuerung durch unrunde Daumen in tadellos ruhigem Betriebe. Natürlich müssen die Steuerungen mit unrunden Daumen mit stärkeren Federn kombiniert werden, als jene mit Exzenterantrieb, weil bei ersteren außer Ventil, Spindel und Wälzhebel auch noch das Antriebsgestänge der Steuerung durch Federkraft zu beschleunigen bezw. zu bewegen ist, wenigstens in der Regel. Jedoch ist diese Federkraft aus Rücksicht auf die Beschleunigung der Massen dann nicht stärker zu nehmen, als es aus anderen Ursachen nötig ist, wenn die Maschine z. B. mit Quantitätsregulierung (für konstantes Gemenge und es ist dabei fast stets — wenigstens bei der Einlaßsteuerung — eine sich um den Ventilhub zusammendrückende lange Feder nötig.

Nach den vorliegenden befriedigenden Resultaten von Steuerungen sowohl mit Antrieb durch Daumen als durch Exzenter kann man daher nicht generell entscheiden, welche Konstruktion für alle Fälle die richtigste ist. Es handelt sich bei den Daumen hauptsächlich um die richtige Formgebung für dauernd ruhigen Gang, und nach der Erfahrung verstehen dies die Gasmotorenkonstrukteure ganz gut, trotzdem die Theorie des Daumens dem widersprechen soll.

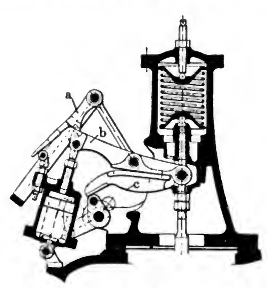


Abbildung 9. Steuerung des Gasventils der Maschinenbau-Ges. Nürnberg.

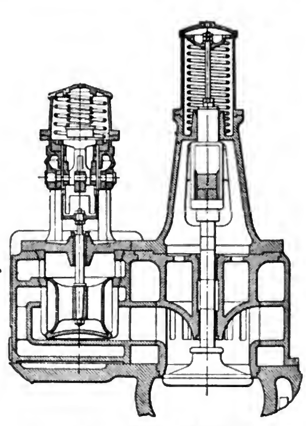


Abbildung 10. Misch- und Einlaßventil der Maschinenbau - Gesellschaft Nürnberg.

und veränderliche Kompression) arbeitet, wenn also die Federn aus Rücksicht auf den Unterdruck (von etwa $^1/_4$ Atm. absolut) beim Leerlauf der Maschine so zu berechnen sind, daß sie ein Aufreißen der Ventile bei diesem Unterdruck verhindern. Durch Anordnung eines Daumens mit Doppelkurve und mit Rolle und Gegenrolle läßt sich auch bei der Daumensteuerung eine zwangläufige Bewegung des Gestänges bis zu den Wälzhebeln ohne Federkraft für Oeffnen und Schließen erreichen, und bei entsprechender Ausbildung der Steuerung kann die Zwangläufigkeit sowohl bei Daumen- wie bei Exzentersteuerungen unter Einschaltung einer Feder als elastischem Mittel sogar bis auf das Ventil ausgedehnt werden. Die Feder hat dabei nur eine Zusammendrückung von wenigen Millimetern zu erleiden. Man findet diese Anordnung meist nur für Auslaßsteuerung. Bei den mit Wälzhebeln kombinierten Exzentersteuerungen hat das Gestänge und der aktive Wälzhebel immer einen großen toten Weg zurückzulegen,

In Hinsicht auf Regulierung und Gemengebildung sind die heute bei Großgasmaschinen angewandten Steuerungen zu unterscheiden in:

a) Qualitätsregulierung mit voller Füllung des Zylinders bei jeder Belastung, also mit konstanter Kompression, aber mit veränderlichem Gemenge.

Bei dieser Steuerung wird bei verschiedener Belastung die Zusammensetzung des Gemenges unter der Einwirkung des Regulators derart verändert, daß (bei geringerer als der Maximalleistung) nach Oeffnen des Einlaßventiles zuerst reine Luft in den Zylinder gesaugt wird, und daß von einer gewissen, von der Belastung der Maschine bezw. von der jeweiligen Reguletorstellung abhängigen Kolbenstellung ab das Oeffnen

des gesteuerten Gasventiles beginnt, und damit so lange Gemenge in den Zylinder eintritt, bis das Einlaßventil und das Gasventii nach beendigtem Ansaugehub schließen. Es wird also bei geringer Belastung mehr reine Luft und weniger Gemenge, bei größerer Belastung weniger reine Luft und mehr Gemenge angesaugt. Die Kompression bleibt dabei konstant, die Zusammensetzung des Gemenges ist aber nicht nur mit der verschiedenen Belastung, sondern auch bei konstanter Belastung während des Ansaugehubes sehr variabel. Denn da zuerst reine Luft und dann erst das Gas angesaugt wird, befindet sich die Luft in der Zuleitung in Beschleunigung bezw. in Bewegung, wenn das Gas aus der Ruhe allmählich erst in Beschleunigung kommend und noch dazu durch einen während des Oeffnens des Gasventiles beständig sich ändernden Durchgangsquerschnitt strömend zur Bildung des Gemenges zugelassen wird. Durch die gegenseitige Beeinflussung der Luft- und der Gassäule und durch die Veränderung des Gaszutrittsquerschnittes während des Oeffnens des Gasventiles ändert sich aber beständig die Zusammensetzung des Gemenges.

Auf diesem Prinzip beruhte z. B. auch die alte, jetzt kaum mehr angewandte Steuerung des Gasventils durch schrägen Nocken. Wenn man bei dieser Schräg-Nockensteuerung das Gasventil mit Ende des Ansaugehubes wieder zum Schlusse brachte, so hatte man noch die Unannehmlichkeit in Kauf zu nehmen, daß durch die Gasdrosselung zuletzt wieder schwächeres bezw. schlechtes Gemenge einströmte und daß sich dieses schlechte Gemenge nach der Kompression gerade in der Gegend der Zündstelle lagerte. Man half sich darüber hinweg, indem man das Gasventil erst nach dem toten Punkte, also später als das Einlaßventil schließen ließ, so daß das Gas nicht zu stark gedrosselt wurde, solange das Einlaßventil noch geöffnet war.

Die Hauptnachteile dieser Steuerung sind die schwachen Gemenge bei niedriger Belastung und im Leerlauf, die damit verbundene unregelmäßige Zündung und Verbrennung, besonders bei schwankendem Gasdruck, und die daraus entstehende Unsicherheit der Regulierung, sowie ein verhältnismäßig größerer Gasverbrauch bei geringeren Leistungen. Die langsame Verbrennung der schwachen Gemenge hat ferner oft noch zur Folge, daß die austretenden und die bei Beginn des Ansaugens im Zylinder zurückbleibenden Gase noch weiter brennen und dadurch später das eintretende Gemenge schon während der Ansaugeperiode entzünden, wodurch die sogenannten Knaller in der Ansaugeleitung entstehen, welche die Regulierung und den gleichmäßigen Gang der Maschine, besonders im Leerlauf, ungünstig beeinflussen.

Eine Steuerung, die auf dem gleichen Grundgedanken basiert, ist die heute von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg und ihren Lizenznehmern ausgeführte (Abbildung 9 und 10). Das Gasventil wird angehoben durch den aktiven Mitnehmer a eines an eine Exzenterstange angelenkten Ausklinkmechanismus in Verbindung mit einem aktiven Wälzhebel b, der sich gegen einen vom Regulator einstellbaren passiven Wälzhebel c legt. Dadurch wird der Zeitpunkt des Oeffnens des Gasventiis von der Regulatorstellung abhängig. Der Schluß des Gasventils erfolgt freifallend bei jeder Belastung stets mit Schluß des Einlaßventils oder kurz

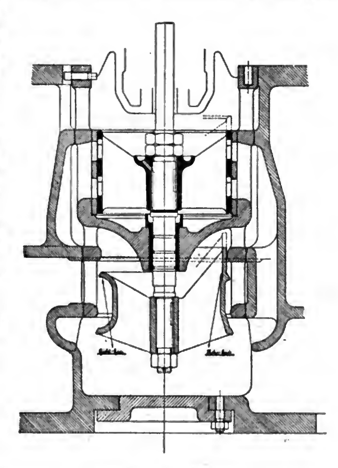


Abbildung 11. Mischorgan der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr.

darauf nach Ausklinken des Mitnehmers a. Diese Steuerung ist also — abgesehen von dem aus dem modernen Dampfmaschinenbau übernommenen äußeren Mechanismus, der übrigens nicht frei von einem ziemlichen Rückdruck auf den Regulator sein kann — in ihrer Wirkung auf die Gemengebildung nur eine Verbesserung der alten Schräg-Nockensteuerung.

Die hier beschriebenen Eigentümlichkeiten der Qualitätssteuerung veranlaßten wohl auch den Konstrukteur der Nürnberger Maschine, Ing. Richter, die Steuerung der neuerdings unter seiner Leitung ausgearbeiteten Konstruktion der Maschinen der Firma Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr, bezüglich der Gemengebildung zu verbessern. Nach Abbild. 11 ist ein doppelsitziges

entlastetes Gasventil mit einem auf gleicher Spindel sitzenden Schieber kombiniert, der bei geschlossenem Gasventil den Zutritt reiner Luft zum Einlaßventil durch einen immer geöffneten Spalt gestattet. Wenn das Gasventil angehoben wird, vergrößert der Schieber den Luftdurchgangsquerschnitt gleichmäßig mit der Bewegung des Gasventils. Der Zweck der Steuerung ist der: „zu erreichen, daß eine möglichst gleichmäßige Beschleunigung und Verzögerung der Luft- und Gassäule hervorgerufen wird, ohne daß die Unterdrücke bei kleiner Füllung zu groß werden, und daß durch die Ausbildung des Gasventils als Doppelsitzventil eine gute Verteilung zwischen Luft und Gas erzielt und gleichzeitig die Beschleunigung der Luftsäule zur Beschleunigung der Gassäule ausgenutzt wird". Allerdings wird erst durch die Erfahrung festzustellen sein, ob bezüglich guter Gemengebildung wirklich ein Vorteil eintritt und ob dieser nicht doch durch zu großen Unterdruck im Zylinder im Ansaugehub erkauft werden muß. Sollte diese Mischventilanordnung gegenüber der gewöhnlichen Qualitätssteuerung nicht den erwarteten Vorzug des gleichmäßigeren Gemenges bei konstanter Kompression ergeben, so würde ich empfehlen, den Luftschieber im umgekehrten Sinne wirken zu lassen, d. h. derart, daß derselbe bei geschlossenem Gasventil am weitesten öffnet und daß er den Querschnitt für den Luftzutritt bis zu einem gewissen Maße verringert, nachdem das Gasventil seinen Hub begonnen hat. Auch hierdurch würde der ungünstige Einfluß der zuerst beschleunigten Luftsäule auf die Gemengebildung gemildert.

Abbildung 12. Einlaßsteuerung „Patent Reinhardt".
Ausgeführt von Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

Die Nachteile der sogenannten Qualitätsregulierung kommen natürlich weniger in Betracht für Maschinen, die meistens mit einer von der Normalleistung nicht sehr verschiedenen Belastung im Betriebe sind, also z. B. für den Antrieb von Gebläsen und Pumpen. Aber auch für diese Betriebe ist meines Erachtens die nachfolgend beschriebene Quantitätsregulierung der Qualitätsregulierung noch vorzuziehen.

b) Quantitätsregulierung mit veränderlicher Füllung des Zylinders, also veränderlicher Kompression, aber mit konstantem Gemenge. Das Wesen dieser Regulierungsart besteht darin, daß nach Oeffnen des Einlaßventils nicht zuerst reine Luft und dann sich stets veränderndes Gemenge einströmt, sondern daß von vornherein Gas und Luft immer im gleichen Verhältnis zugelassen werden, so daß also die Bedingung des konstanten Gemenges erfüllt ist, wenn man von der Diffusion desselben mit den Rückständen absieht. Es ist einleuchtend, daß diese Steuerung auch für die Normalleistung ein gleichmäßigeres Gemenge ergeben muß, als die Qualitätsregulierung. Für niedrigere Belastungen wird durch Einwirkung des Regulators die Menge des konstanten Gemenges verringert, entweder durch Drosselung

während des ganzen Ansaugehubes wie bei der Steuerung der Gasmotorenfabrik Deutz (s. Abb. 25 u. 26 i. n. Heft), oder dadurch, daß ein Organ (entweder ein Ventil oder ein Schieber), welches von Beginn des Ansaugehubes ab sowohl

Abbildung 13. Packung von Sieger.

den Zutritt von Luft als von Gas im gewünschten Verhältnis ermöglicht, früher schließt. Die letztere Ausführung der Quantitätsregulierung erfordert einen eigenen Antrieb des Regulierungsorgans von der Steuerwelle aus, dafür ist aber die negative Arbeit der Ansaugeperiode bei niedriger Belastung geringer als bei der reinen Drosselsteuerung.

Diese Art der Regulierung gibt nach Prof. Meyer* bis zum Leerlauf herab eine nahezu vollkommene und regelmäßige Verbrennung, woraus vor allem die Möglichkeit einer guten Regulierung in der Nähe des Leerlaufs folgt. Auch der Gasverbrauch bei geringer Belastung ist günstiger als bei Qualitätsregulierung, wenn er auch gegenüber jenem bei größerer Belastung zunimmt, weil die Kompression verringert wird.

Die Vorzüge dieser Regulierung scheinen mit Ausnahme der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg und ihrer Lizenznehmer von den meisten älteren Gasmotoren bauenden Firmen anerkannt zu sein, denn sie wird ausgeführt von Deutz, Cockerill, Körting, Elsässische Maschinenbau-A.-G., Ehrhardt & Sehmer und anderen. Als Nachteile der Quantitätsregulierung kann man anführen, daß durch die verringerte Kompression bei schwacher Belastung der ruhige Gang des Gestänges ungünstig beeinflußt wird, und daß der im Zylinder bei Leerlauf gegen Ende der Ansaugeperiode auftretende Unterdruck sehr starke Federn als Ventilbelastung nötig macht, damit die Ventile nicht wieder aufgerissen werden können, was neben einem sehr unangenehmen Geräusch eine Beeinträchtigung der exakten Regulierung verursachen würde.

c) Kombinierte Quantitäts- und Qualitätsregulierung. Eine solche Steuerung ist z. B. jene von Ingenieur Reichenbach (ausgeführt von der Maschinenbau-A.-G. Union-Essen und von der Maschinenbau-Anstalt Görlitz), bei welcher von der Maximalleistung bis zu einer gewissen Leistung herab nur die Menge des konstanten Gemenges verändert wird, während von dieser Leistung ab bis zum Leerlauf verhältnismäßig mehr Luft zugeführt, also das Gemenge verschlechtert wird, um die Kompression für den Leerlauf nicht zu tief sinken zu lassen. Um das schwächere Gemenge für die niedrigeren Leistungen sicher zur Entzündung und zur Verbrennung zu bringen, läßt Reichenbach bei schwacher Belastung den Zeitpunkt der Zündung durch den Regulator so

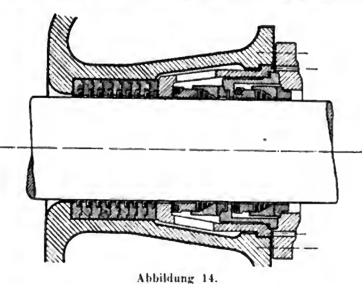


Abbildung 14.
Packung der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

verstellen, daß die Zündung vom Beginn der Verschlechterung des Gemenges ab mit abnehmender Belastung früher erfolgt, was eine gute Wirkung gewährleisten dürfte. Bei dieser Steuerung wird also sowohl die Luft als das Gas je für sich, dann das schon gebildete Gemenge und endlich auch die Zündung durch einen oder zwei Regulatoren beeinflußt.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 132.

d) Regulierung für konstantes Gemenge und konstante Kompression. Eine solche Regulierung zeigt die mir patentierte Konstruktion der Firma Schüchtermann & Kremer (Abbildung 12). Sie ist aus der

Abbildung 15. Packung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Mülhausen.

Beachtung der von Prof. Meyer* aufgestellten Forderung „nach Auffindung eines Mischungsvorganges, der bei konstanter Kompression, also zunehmender Luftmenge auch im Leerlauf vollkommene Verbrennung ermöglichte“, entstanden. Das Wesen derselben besteht darin, daß in den zylindrischen Raum über dem Einlaßventil zwei getrennte Luftleitungen und eine Gasleitung einmünden. Das Einlaßventil öffnet mit Beginn des Ansaugehubes und schließt am Ende desselben. In dem zylindrischen Gehäuse über dem Einlaßventil bewegt sich unabhängig von diesem ein Schieber so, daß er vorerst den Gaskanal I und den einen Luftkanal II geschlossen hält, während er aus dem Luftkanal III der reinen Luft den Zutritt gestattet, bis er bei einer von der jeweiligen Belastung abhängigen Kolbenstellung von seinem äußeren Antriebsmechanismus unter dem Einfluß des Regulators plötzlich ausgelöst wird und bei seiner darauffolgenden raschen Abwärtsbewegung den Luftkanal III plötzlich schließt, gleichzeitig aber den Luftkanal II und den Gaskanal I öffnet, so daß sowohl Luft als Gas für die Gemengebildung beide aus der Ruhe und durch Querschnitte zuströmen, die sofort im richtigen Verhältnis stehen. Erst nachdem das Einlaßventil geschlossen hat, wird der Schieber wieder aufwärts bewegt.

C) Stopfbüchsen, gekühlte Kolben und Kolbenstangen. Diese für große Motoren und für die Doppelwirkung wichtigen Teile

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 132.

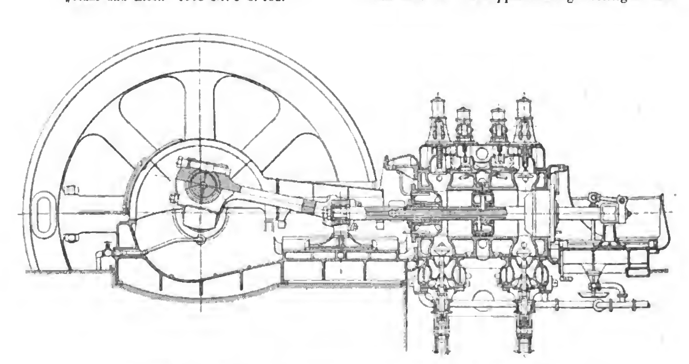


Abbildung 16. Einzylinder-Maschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

bieten heute im Betriebe viel weniger Schwierigkeiten, als man jemals erwartete. Es sind Stopfbüchsen verschiedener Konstruktion in Betrieb, die sämtlich befriedigen, z. B.: die Packung von Sieger (Abbildung 13), die Packung der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (Abbildung 14), und die Packung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft (Abbildung 15). Die Konstruktion dieser Stopfbüchsen-Packungen ist ohne weiteres aus den Abbildungen zu erkennen.

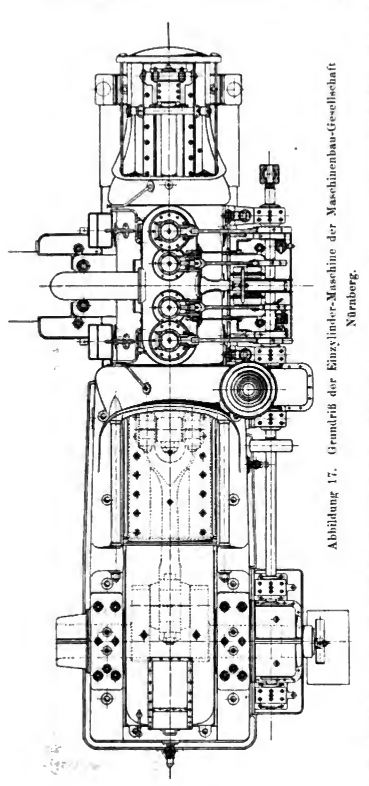


Abbildung 17. Grundriß der Einzylinder-Maschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

Bei manchen Packungen sind die sämtlichen Packungsringe aus Gußeisen, bei einigen nur die dem Explosionsraum zunächst gelegenen, während die anderen aus dazu geeignetem Weißmetall bestehen. Einige Packungen haben noch eine nachstellbare Vorpackung, z. B. in Form der Howaldt-Metallpackung. Die meisten Packungen erlauben den Dichtungsringen nur eine Bewegung senkrecht zur Zylinderachse, einige gestatten auch ein geringes Schräglaufen der Stange. Natürlich muß vor allem für eine gute Kühlung bezw. Wärmeableitung nach dem gekühlten Zylinderdeckel, für eine gute Schmierung der Dichtungsringe und dafür gesorgt sein, daß die letzteren niemals das Gewicht der Stange zu tragen haben. Dies könnte aber eintreten, wenn sich im Laufe der Zeit der Spielraum zwischen der äußeren Begrenzung der Dichtungsringe und dem Gehäuse mit Verbrennungsrückständen vollsetzt. Es ist aus diesem Grunde notwendig, die Stopfbüchsen von Zeit zu Zeit herauszunehmen und zu reinigen; zu dem Zwecke empfiehlt es sich, die Stopfbüchse nicht direkt in dem Zylinderdeckel, sondern in einem besonderen, leicht herausziehbaren Stopfbüchseneinsatz unterzubringen (siehe Abbildung 13).

Die später folgende Betrachtung der verschiedenen Konstruktionen der Gasmaschinen zeigt, daß die durch die hohle Kolbenstange gekühlten Kolben sehr verschieden ausgebildet sind. Sie haben sich als ein sehr diffiziles Konstruktionsdetail erwiesen, denn es traten Kolbenbrüche ein, gleichgültig, ob der Kolben niedrig oder hoch, einteilig oder zweiteilig war. Bei den Wandstärken, die für die Uebertragung der Explosionswirkung nötig werden, sind bei den Kolben schon die Gußspannungen gefährlich, weshalb es für Stahlgußkolben nötig ist, sie nach dem Gießen auszuglühen. Ferner ist nicht zu raten, sie durch Rippen zu versteifen, da diese ebenso wie bei den Zylinderköpfen und Zylinderdeckeln für die Sicherheit gegen Bruch sehr gefährlich sein können. Bei zweiteiligen Kolben muß auch großer Wert auf eine gute Abdichtung gegen den Austritt des unter 3 bis 5 Atm. stehenden Kühlwassers am Umfang des Kolbens gelegt werden, da der Austritt von Wasser in geringem Maße schon die Bildung des elektrischen Funkens für die Zündung verhindert.

Schließlich ist noch ein wichtiger Punkt die Befestigung des Kolbens auf der Stange. Die altgewohnte Befestigung des Kolbens mit Gewinde auf der Kolbenstange durch Kolbenmutter läßt sich verwenden, wenn das Material von Stange und Mutter von sehr verschiedener Härte ist. Andernfalls ist eine spätere Lösung der Kolbenmutter erfahrungsgemäß oft unmöglich. Am zweckmäßigsten ist in dieser Hinsicht jedenfalls die m. W. von Cockerill zuerst

ausgeführte Konstruktion, bei welcher die Hälften eines zweiteiligen Kolbens durch kleinere leicht lösbare Schrauben gegen eine der Kolbenstange aufgeschmiedete Flansche gepreßt werden.

Die Kühlung der Kolbenstange und des Kolbens ist heute meist so ausgeführt, daß das Kühlwasser an einem Ende der Kolbenstange ein-, am andern Ende austritt. Daher wird der Rücklauf durch ein in die Bohrung der Kolbenstange eingebrachtes Rohr vermieden. Bei Tandemmaschinen findet man diese Anordnung für jeden Zylinder oder man läßt auch Kühlwasser nacheinander durch beide Kolben und Stangen treten; in ersterem Falle ist für das Kühlwasser ein Druck von $2^1/_2$ bis 3 Atm., in letzterem Falle ein solcher von $4^1/_2$ bis 5 Atm. nötig.

Was die Herstellung der Kolbenstange anlangt, so ist natürlich jene die beste, bei welcher die Achse der eingebauten Kolbenstange nach Belastung derselben durch den Kolben und seinen Wasserinhalt eine gerade Linie wird. Um dies zu erreichen, kann man die Kolbenstange, entsprechend belastet, so bearbeiten, daß sie fest steht und der Drehstahl rotiert, oder man dreht die Stange mit versetzten Körnern so, daß sie in der Mitte einen Pfeil gegen die Verbindung der Mittelpunkte der Endquerschnitte bekommt, welcher der Durchbiegung der Stange bei der späteren Belastung entspricht. Solche Kolbenstangen können dann den Kolben im Zylinder reibungslos tragen, wenn eine vordere und hintere Führung vorhanden ist. Bei Zweitaktmaschinen wendet man dieses Herstellungsverfahren meist nicht an, weil die Kolben zu lang (= der Hublänge der Maschine) und zu schwer werden. Man läßt also den Kolben aufliegen und riskiert eine größere Abnutzung der Zylinderlauffläche.

Abbildung 18.
Zylinder-Querschnitt der Maschinenbau-Ges. Nürnberg.

Wenn es auch selbstverständlich ist, daß ein freitragender, die Lauffläche nicht belastender Kolben und eine im Betriebe gerade, nicht gebogene Stange, für die Abnutzung des Zylinders und für die dauernde Dichthaltung der Stopfbüchsen von großem Werte ist, so darf man doch anderseits die Gefahr der Zylinderabnutzung infolge der Belastung durch einen langen schweren Kolben bei Zweitaktmaschinen nicht überschätzen. Diese Abnutzung ist jedenfalls viel größer durch die Kanten der oft in großer Zahl verwendeten Kolbenringe, vor allem, wenn diese mit zu starker Spannung ausgeführt sind, als durch das Gewicht des Kolbens. Das folgt auch aus den Erfahrungen, welche man mit den alten offenen Viertaktmotoren machte, bei welchen der Kolben zugleich den Kreuzkopf bildete, und damit außer der Belastung durch sein eigenes Gewicht noch den viel größeren Gradführungsdruck auf die Zylinderlauffläche übertrug. Bei diesen Maschinen trat nämlich die Abnutzung hauptsächlich auf jenem Teil der Lauffläche ein, welcher von den Kolbenringen bestrichen wurde, während der vordere Teil des Zylinders und der Kolben selbst fast keine Abnutzung aufwiesen. Es ist deshalb zu empfehlen, daß man bei den langen Zweitaktkolben nicht mehr Ringe verwendet, als zur Dichtung nötig sind, und daß man diese an die beiden Kolbenenden verteilt.

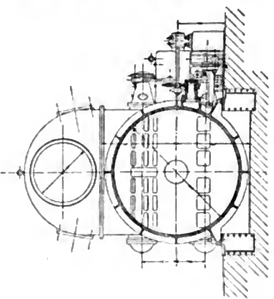
Abbildung 19. Gasgebläsemaschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

Auch die Weglassung der Auspuffschlitze an dem unteren Teile des Zylinders kann für geringere Abnutzung desselben von Vorteil sein, weil dann das Schmieröl an der für seine Gegenwart wichtigsten Stelle nicht mit ausgeblasen werden kann.

D. Zündungen und Anlassen. Zur Erzeugung der elektrischen Funken für die Entzündung des Gemenges nach Beendigung der Kompression sind in der Regel von der Maschine selbst betriebene elektromagnetische Apparate angeordnet. Diese Apparate haben sich überall bewährt, ebenso wie auch die von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg angewandte Zündung durch Induktionsfunken mit Hilfe von Batteriestrom.

Häufig findet man an jedem Zylinderende zwei Zündapparate angebracht, um bei Störungen eines derselben nicht sofort eine Betriebsunterbrechung zu haben, und um die Sicherheit und Schnelligkeit der Zündungen und der Verbrennung zu erhöhen.

Die sogenannten Zündeinsätze, welche in den Explosionsraum hineinragen und dort die Hebel tragen, durch deren plötzliche Entfernung voneinander der Abreißfunke entsteht, sind bisher mit Wasserkühlung ausgeführt worden. Dieselbe hat sich jedoch als nicht nötig erwiesen, und das ist insofern von Wert, als deshalb die Zündeinsätze leicht herausgenommen werden können, ohne dabei eine Wasser-Zu- und Abführungsleitung unterbrechen zu müssen. Die Möglichkeit des raschen Herausnehmens der Zündeinsätze ist wichtig, weil neben dem Vorhandensein von schlechtem Gase das Unterbleiben der Funkenbildung die hauptsächlichste Ursache des bei den heutigen Konstruktionen allerdings selten vorkommenden Nichtanspringens der Maschine ist. Wenn in einem solchen Falle der elektromagnetische Apparat in Ordnung ist, so weist dies darauf hin, daß der in den Zylinder hineinragende Teil des Zündeinsatzes mit Feuchtigkeit beschlagen ist und deshalb kein Abreißfunke mehr entstehen kann. Die Feuchtigkeit kann sich z. B. während des Stillstandes der Maschine über Nacht



niederschlagen, wenn Ein- oder Auslaßventil dabei geöffnet waren. Sie kann sich aber auch erst während des Anlassens durch Druckluft ansetzen, wenn diese feucht ist. In manchen Betrieben ist es deshalb Regel, vor jedesmaligem Anlassen der Maschinen die Zündeinsätze herauszunehmen und stark anzuwärmen. Um feuchte Druckluft bezw. das Mitreißen von Wasser aus dem Druckluftbehälter zu vermeiden, ist für die Möglichkeit einer Entwässerung desselben und dafür zu sorgen, daß die Entnahme der Luft aus dem Behälter möglichst an der höchsten Stelle desselben geschieht. Versagt die Zündung an einem Zylinderende mitten im Betriebe, so erfordert dies die ganz besondere Aufmerksamkeit des Maschinisten. Denn dies kann hervorgerufen sein durch Undichtwerden der Dichtungsflächen des Kolbens gegen das unter 3 bis 5 Atm. Druck stehende Kühlwasser, durch beginnenden Bruch des Kolbens, der Zylinderwandungen oder des Deckels, indem das während der Ansaugeperiode durch die undichten Stellen austretende Wasser beim Rückgang des Kolbens gegen den Zündeinsatz gespritzt wird. Hat man sich in solchen Fällen überzeugt, daß der äußere Apparat für die Zündung in Ordnung ist, so ist die Maschine stillzusetzen und die Ursache des Ausbleibens der Zündung zu untersuchen, auch wenn die Belastung der Maschine den Ausfall der Arbeit einer Zylinderseite oder eines Zylinders vertragen kann. Ist dies nicht angängig, weil die Leistung des oder der anderen Zylinder der Maschine nicht entbehrt werden kann, so ist jedenfalls das Gas an dem betreffenden Zylinder abzustellen und durch Aufkeilen z. B. der Auslaßventile auch die Kompressionswirkung auszuschalten, sofern man etwa einen Kolbenriß vermutet. Selbst bei ganz geringer Undichtigkeit gegen Wasser soll aber ein Zylinder nur im Notfalle in Betrieb gehalten werden, weil bei Gegenwart von Wasser im Zylinder rasch ein großer Verschleiß eintritt.

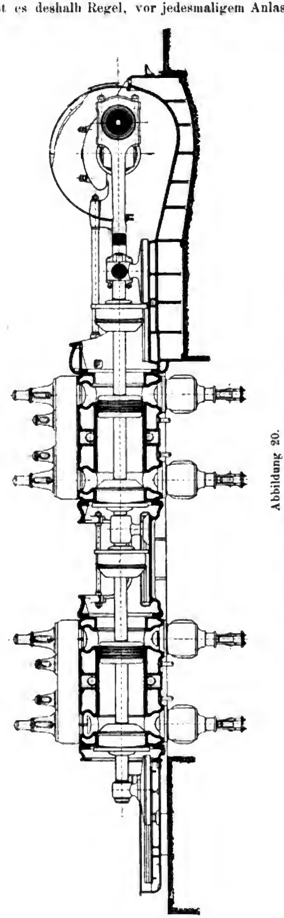


Abbildung 20. Reinigung der vorderen Ventile einer Nürnberger Gasmaschine.

Wenn man die oben schon angedeuteten einfachen Vorsichtsmaßregeln gebraucht, nämlich die Zündeinsätze anwärmt, vor allem aber sich vorher überzeugt, ob man vor der Maschine gutes Gas hat (das mit ruhiger bläulicher Flamme brennen soll), so bietet heute das Anlassen der Gasmaschinen nicht die geringsten Schwierigkeiten mehr. Jedenfalls sind seit der allgemeinen Verwendung von Druckluft zum Anlassen großer Gasmaschinen die Zeiten vorüber, in welchen man sich stunden-, ja tagelang vergeblich bemühte, die Maschine zum Anlaufen zu bringen.

Den Druck der Anlaßluft findet man von 6 bis 25 Atm. In den meisten Fällen arbeiten die Ventile beim Anlassen der Maschine in demselben Takt, wie im Betrieb, und man läßt dann die Druckluft während des Verbrennungshubes eintreten. Den Zeitpunkt des Eintritts der Druckluft soll man in Rücksicht darauf festlegen, daß im Falle einer Zündung der erreichte Verbrennungsdruck schon höher als jener der Druckluft ist, damit diese nicht vor oder während der Verbrennung eintreten und das Gemenge ver-

schlechtern kann. Bei Mehrzylindermaschinen, besonders bei Zweitaktmaschinen, die mit entsprechend geringer Belastung anlaufen können, ist manchmal das Anlassen durch den Zutritt der Druckluft in einem Zylinder möglich. Man wird in solchen Fällen die Zündungen zuerst in dem zweiten Zylinder eintreten lassen, dann die Druckluft in dem ersten Zylinder abstellen und erst nach einigen Umdrehungen — nachdem die durch die Kompression erzeugte Wärme etwaige von der Druckluft herrührende Feuchtigkeit verdampft hat — das Gasabsperrventil auch an dem ersten Zylinder öffnen.

Für das Anlassen der Gasmaschinen ist natürlich die Zündsteuerung von Hand so zu verstellen, daß die Zündung des Gemenges zu einer Zeit erfolgt, welche einem kleineren Kurbelwinkel im Abstand vom toten Punkt entspricht als bei normaler Tourenzahl. In ähnlicher Weise muß die Zündung auch von Hand verstellt werden, wenn die Tourenzahl der Maschine, wie z. B. bei Gasgebläsen, verändert wird.

* * *

Die verschiedenen Konstruktionen.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (Abbildung 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

Diese Firma und ihre Lizenznehmer Haniel & Lueg in Düsseldorf und Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr haben entsprechend ihrer Bedeutung und Leistungsfähigkeit verhältnismäßig am meisten Großgasmaschinen in Deutschland ausgeführt, darunter auch die größten Einheiten, nämlich Zwillings-Tandemmaschinen für Leistungen von 3600 bis 4000 eff. P. S.

Wie die Darstellung einer Nürnberger Einzylindermaschine (Abb. 16, 17, 18) sowie jene einer Tandemmaschine mit dahinterliegendem Gebläsezylinder (Abb. 19) zeigt, ist die Gestaltung derselben jener von modernen Dampfmaschinen sehr ähnlich. Die elegante Formgebung und die sorgfältige Durchbildung der Hauptteile der Nürnberger Maschinen geht ohne weiteres aus den Figuren hervor. Der Rahmen der Maschine ist wegen leichter Zugänglichkeit des Kreuzkopfes, der Stopfbüchse und des Zylinderdeckels nach oben offen, im Betriebe jedoch durch Schutzbleche völlig geschlossen. Zur konzentrischen Verbindung mit dem Zylinder geht der offene Rahmen an seinem Ende in einen kräftigen runden Anschlußflansch über, der durch Spannstangen mit der Kurbellagerpartie versteift ist. Die ebenfalls durch Spannstangen verstärkten Zwischenstücke verbinden die einzelnen Zylinder gleichfalls konzentrisch, so daß infolge dieser Konstruktion ein leichtes und genaues Zusammenbauen der Maschine gewährleistet ist. Die Zwischenstücke (siehe Abb. 19) tragen unten Gleitbahnen für die Kreuzköpfe zur Unterstützung der Kolbenstangen und sind im oberen Teile mit einer Oeffnung versehen, durch welche Zylinderdeckel und Kolben entfernt werden können. Die Zylinder sind ganz symmetrisch mit großer Flanschhöhe, also weitem Kühlraum ausgebildet. Durch eine große Anzahl von außen zugänglicher Oeffnungen kann der letztere, wenn nötig, von Schlamm gereinigt werden. An jedem

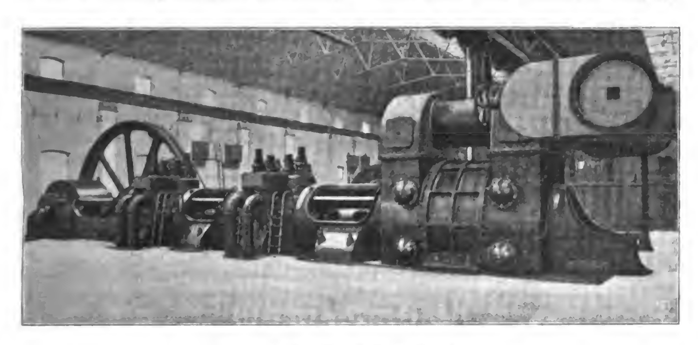


Abbildung 21. Haniel & Lueg-Düsseldorf.
Hochofengebläse von 950 eff. P. S., 80 Umdrehungen; geliefert für die Rombacher Hüttenwerke.

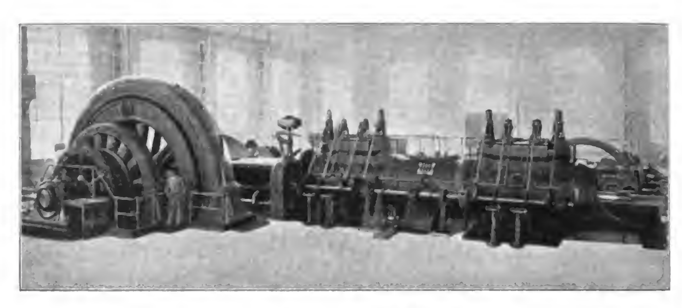


Abbildung 22. Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.
Gasmaschinen von 1500 bis 1800 eff. P. S., 94 Umdrehungen; geliefert für den Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen.

Zylinderende ist oben und unten je ein Einlaß- bezw. ein Auslaßventil angeordnet, und zwar liegen diese Ventile sehr weit außen, so daß sich in ihrer Achse die ungünstige Wirkung der höchsten, vorkommenden Temperaturen bis auf den Durchmesser des äußeren Mantels erstreckt. Die Steuerung sämtlicher Ventile geschieht durch Exzenter in Verbindung mit Wälzhebeln. Die Gasventile, deren Bewegung vom Regulator beeinflußt wird, sitzen in der Längsachse des Zylinders neben den Einlaßventilen.

Bezüglich der von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg ausgeführten Qualitätsregulierung und ihrer Gemengebildung und bezüglich der Auslaßventilgehäuse verweise ich auf das früher (S. 973 bis 975) Gesagte. Die Kolben sind als schmale, einteilige, hohlgegossene Scheibenkolben ausgebildet und werden durch

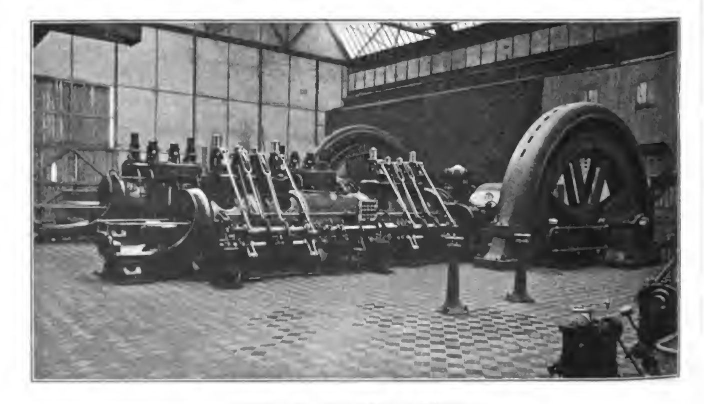


Abbildung 23. Haniel & Lueg-Düsseldorf.
Gasdynamo von 600 eff. P. S., 125 Umdrehungen; geliefert für die Moselhütte, A.-G. in Maizières.

Muttern, welche ganz in die Kolben eingelassen sind, auf den Konus der Stangen gepreßt. Dadurch können die vorderen und hinteren Zylinderdeckel gleich und ganz symmetrisch gestaltet werden. Die Schmierung sämtlicher bewegter Teile von einer Zentralstelle aus ist musterhaft durchgebildet.

Abb. 20 zeigt eine Nürnberger Tandemmaschine mit herausgezogenen vorderen Zylinderdeckeln, bereitgestellt zur Reinigung der vorderen Ventile. Das vordere Auslaßventil z. B. soll bei herausgezogenem Deckel von der Gradführung des Rahmens aus unter der Kolbenstange leicht zugänglich sein. Dazu muß man jedoch bemerken, daß dieses Ventil wohl bei ganz großen Maschinen nach Lösen der Zylinderdeckelverschraubung und Herausnahme des schweren Deckels in der hier vorgeführten Weise, wenn auch nicht ganz bequem zugänglich ist, daß aber bei Zylindern mit einer Leistung unter 500 P. S. diese Zugänglichkeit nicht betont werden kann. Dies gilt natürlich für alle Konstruktionen mit unter der Stange liegenden Auspuffventilen. Die leichte Zugänglichkeit der Ventile wird aber von um so geringerer Bedeutung, je reiner das Gas und je reiner das Kühlwasser für die Ventile ist.

Aus Abb. 19 ist auch die Konstruktion der Gebläsezylinder der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg zu ersehen. Als Eintrittsorgane sind gesteuerte Hahnschieber angewendet, welche von der Kurbelachse aus durch Exzenter und lange Stangen unter Einschaltung einer Kulisse so angetrieben werden, daß bei gleicher Leistung der Gasmaschine für höhere Windpressung als die normale ein geringeres Windquantum angesaugt, und daß für das Anlaufen die Maschine entlastet werden kann. Als Druckorgane sind Ventile mit vorgelagerten Hahnschiebern vorgesehen, welch letztere so gesteuert sind, daß sie viel früher öffnen, als es für die Druckventile nötig ist, daß sie aber im toten Punkt des Druckhubes schließen und damit den leichten federbelasteten Ventilen Zeit zum Schluß lassen.

Da bekanntlich der volumetrische Wirkungsgrad sowohl bei isothermischer als bei adiabatischer Kompression ohne Einfluß auf die pro Einheit der gepreßten Windmenge zu leistende Arbeit ist, so kann die Anwendung der schweren und eine reichliche Schmierung erfordernden Druckhahnschieber nur bezwecken, daß man mit Ventilen von großem Hub und mit geringer Federbelastung bezw. geringem Oeffnungs-Ueberdruck im Windzylinder auskommt. (Forts. folgt.)

Zur Bestimmung des Schwefels im Eisen.*

Von Wilhelm Schulte, Stadtchemiker in Bochum.

Im Jahrgang 1896 Nr. 21 S. 865 dieser Zeitschrift veröffentlichte ich „eine neue Methode zur Bestimmung des Schwefels im Eisen", zu welcher der französische Chemiker Campredon 1897 in Nr. 12 S. 486 von „Stahl und Eisen" eine wichtige Ergänzung brachte, welche im Anschluß daran von mir passend verwertet wurde. Dieses Verfahren der Schwefelbestimmung hat bei den Fachgenossen lebhaftes Interesse hervorgerufen und eine günstige Beurteilung** gefunden. Ich hatte es mir damals zur Aufgabe gemacht, für die unbeliebte Brommethode und das gleich zeitraubende Wasserstoffsuperoxyd-Verfahren vorteilhaften gewichtsanalytischen Ersatz zu finden. Dabei sollte die Oxydation des entbundenen Schwefelwasserstoffs zu Schwefelsäure und die Abscheidung derselben in Form von Bariumsulfat unnötig sein, die Methode aber dennoch ermöglichen, in kurzer Zeit ein genaues Ergebnis zu erzielen.

Wenngleich anerkannt worden ist, daß diese Bedingungen erfüllt wurden,* so wird bei dem neuen Verfahren doch noch als sehr lästig empfunden, daß die beim Auflösen von Eisen in verdünnter Salzsäure (1 Vol. Säure vom spezifischen Gewicht 1,19; 2 Vol. Wasser) frei werdenden Gase unter Ausschluß von Luft geglüht werden müssen, damit aller flüchtige Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff erhalten werde. Diese Notwendigkeit ist bereits 1877 von Rollet, Chemiker der Hüttenwerke in Creusot, erkannt worden.** Unterläßt man unter den angeführten Umständen das Glühen, so entweicht nach den Ermittlungen von Phillips*** ein Teil des entbundenen Schwefels in Form von Methylsulfid $(CH_3)_2S$, welches weder durch Brom, noch durch Wasserstoffsuperoxyd oxydiert wird, und welches auch durch die Lösungen von Metallsalzen unverändert hindurchgeht. Die Folge ist sodann, daß man bei dem sonst so beliebten Schwefel-

* Vorstehende Abhandlung war bereits geschrieben, als „Stahl und Eisen" in Nr. 9 d. J. S. 544 das Referat über die Schwefelbestimmung im Eisen von Jacob Petrén, erschienen im „Jernkontoret Annaler" 1905 (Separatabdruck), brachte; auch war damals die letzte Arbeit von C. Reinhardt in Nr. 13 S. 799 dieser Zeitschrift noch nicht bekannt. So kommt es, daß diese zwei Arbeiten hier nur kurze, doch ausreichende Berücksichtigung finden konnten.

** „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 7 S. 326; G. Lunge: „Chemisch-technische Untersuchungsmethoden" 1900 II. Band S. 96; A. Ledebur: „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien" 1903 S. 105.

* „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 7 S. 326.

** „ „ „ 1897 Nr. 12 S. 487.

*** Ebendaselbst S. 488.

wasserstoffverfahren in einzelnen Fällen Verluste bis zu 45 % des Gesamt-Schwefels zu erwarten hat.*

Ob die erwähnte, so sehr indifferente organische Schwefelverbindung ausschließlich Methylsulfid ist, wurde unseres Wissens in Deutschland noch nicht bestätigt. Es ist indessen einiger Zweifel erlaubt, daß man es hier nur mit dieser Verbindung zu tun hat. Denn wir haben ziemlich sicher festgestellt, daß die Glühhitze, welche zur Ueberführung der fremden Schwefelverbindung in Schwefelwasserstoff und einen nicht näher bekannten Rest angewandt werden mußte, bei Untersuchung verschiedener Eisensorten verschieden war. Diese Beobachtung wäre aber mit der Annahme, daß die indifferente Schwefelverbindung allemal nur Methylsulfid sei, schwer in Einklang zu bringen. Uebrigens ist es nicht erforderlich, zur Zerlegung derselben sich eines teuren Glühofens mit mehreren Bunsenbrennern und einer entsprechend langen, schwer schmelzbaren Glasröhre zu bedienen. Es genügt schon, die entwickelten Gase durch ein dünnes Ton- oder Porzellanröhrchen von nur etwa 20 cm Länge und 5 bis 7 mm äußerer Dicke zu leiten, wenn dieses in der Mitte durch einen einzigen Bunsenschen Breitbrenner erhitzt wird. Man braucht z. B. nur den geraden Teil einer Gaszuführungsröhre für einen Roseschen Tiegel von etwa 20 cm Länge zu nehmen, um eventuell des Glüherfolges sicher zu sein. Dabei darf aber ein großer, guter Kohlensäure-Entwickler zur vorherigen Verdrängung aller Luft aus den Gefäßen des Apparates nicht fehlen. Denn werden die entbundenen Gase auch nur mit wenig Luft durch die glühende Röhre geleitet, so verbrennt ein Teil des flüchtig gewordenen Schwefels zu schwefliger Säure, welche in der zur Aufnahme des Schwefels bestimmten Kadmiumlösung keine Fällung bewirken kann, die sich somit der Wägung entziehen, deren Auftreten also einen Verlust an Schwefel bedeuten würde.

Die genannte Methode der Schwefelbestimmung im Eisen mit Einschluß des Rolletschen Glühverfahrens, wie sie 1897 in „Stahl und Eisen“ Nr. 12 S. 489 genau beschrieben worden ist, erfordert also erstens einen größeren Kohlensäure-Entwickler, zweitens eine mit Hahntrichter versehene Kochflasche zur Aufnahme des Eisens und der verdünnten Salzsäure, drittens eine, wenn auch einfache, Kühlvorrichtung für die entweichenden Wasserdämpfe, viertens zwei Vorlagen zur Aufnahme der sauren Lösung von Kadmiumazetat, und fünftens eine Glühvorrichtung für die entbundenen Gase. Der vollständige Apparat ist also weder einfach noch billig, nimmt auch auf dem Arbeitstisch ziemlich viel Raum ein. Dies ist der Grund, weshalb in einzelnen Laboratorien bei Ausführung von Schwefelbestimmungen auf das Glühen der entweichenden Gase verzichtet, das Eisen dennoch aber in verdünnter Salzsäure aufgelöst wird. Dies geschieht aber nur auf Kosten der Genauigkeit, da man auf diese Weise bei vielen Roheisenproben nicht ganz zwei Drittel des Gesamtschwefels erhält; bei Untersuchung von Stahl mit reichlichem Kohlenstoffgehalt würde der Verlust an Schwefel noch viel größer sein.

Dies sind die Gründe, welche mich darauf sinnen ließen, die Methode wesentlich zu vereinfachen, ohne deren Genauigkeit zu beeinträchtigen. Unter Benutzung älterer Forschungsergebnisse glaube ich dieses Ziel nun erreicht zu haben. — C. Reinhardt hat bereits 1890 in Nr. 5 S. 430 von „Stahl und Eisen“ bei der Schwefelbestimmung im Eisen die Anwendung starker Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 empfohlen, „indem dadurch auch die Schwefelverbindungen schwer zersetzbarer Roheisensorten möglichst vollständig zerlegt werden“ sollten. Sodann hat in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“, Jahrgang 1893 S. 11, Wilhelm Schindler, Chemiker des Eisenwerkes Witkowitz, darauf aufmerksam gemacht, daß es bei der Bestimmung des Schwefels im Eisen nach der Schwefelwasserstoffmethode erforderlich sei, zum Auflösen desselben starke Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) anzuwenden,* wenn der Schwefelgehalt nicht zu niedrig ausfallen solle. Für diese Behauptung lieferte Schindler den Beweis durch Mitteilung der Analysenergebnisse von zwei Eisenproben, welche er teils nach der Brommethode, teils nach der Wasserstoffsuperoxydmethode erhalten hatte. Es war je eine Eisenprobe mit 0,09 % Kupfergehalt einerseits in verdünnter Salzsäure (1 Vol. Salzsäure 1,19; 1 Vol. Wasser), anderseits in starker Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) aufgelöst und der Schwefel dann bestimmt worden. Die von ihm damals mitgeteilten Resultate sind, soweit sie hier in Betracht kommen, folgende:

		10 g Eisen aufgelöst in Salzsäure vom spez. Gewicht 1,10 % S	10 g Eisen aufgelöst in Salzsäure vom spez. Gewicht 1,19 % S
1. Manganarmes Graueisen . . .	I. Best.	0,149	0,221
	II. „	0,157	0,216
2. Andere Eisenprobe	I. Best.	0,048	0,070
	II. „	0,045	0,071

Schindler knüpft dann an diese Ergebnisse die Bemerkung: „Aus diesen Versuchen glaube ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß die so-

* „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 12 S. 493.

* Auch in den letzten Arbeiten von J. Petrén und C. Reinhardt wird die Anwendung starker Salzsäure empfohlen, um das Glühen entweichender Gase umgehen zu können. „Stahl und Eisen“ Nr. 9 und 13 dieses Jahrganges.

genannten Schwefelwasserstoffmethoden für die Bestimmung des Schwefels im Eisen bei Anwendung von konzentrierter Salzsäure ihre Brauchbarkeit für die Praxis nicht verloren haben, und daß eine Ursache, warum Meineke („Zeitschrift für angewandte Chemie", Juli 1888) gar so schlechte Erfahrungen damit gemacht hat, darin zu suchen ist, daß er nicht konzentrierte Salzsäure, sondern eine verdünnte Säure von 1,10 spezifischem Gewicht für seine Versuche verwendet hat."

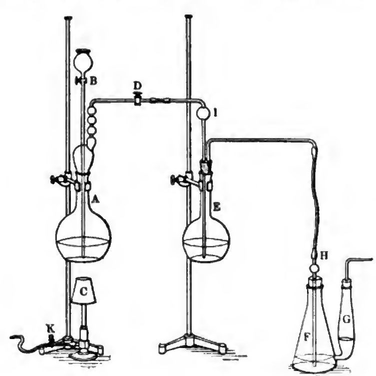
Die Wichtigkeit der Schindlerschen Mitteilungen leuchtet wohl ohne weiteres ein. Sie sind uns leider viel später bekannt geworden, als unsere neue Methode der Schwefelbestimmung nebst dem ergänzenden Glühverfahren in „Stahl und Eisen" (1897) veröffentlicht wurde. Andernfalls wäre es unbedingt erforderlich gewesen, zum Auflösen des Eisens nicht verdünnte, sondern starke Salzsäure vorzuschreiben, und ferner zu prüfen, ob durch deren Anwendung nicht derselbe Erfolg erzielt würde, wie bei Verwendung von verdünnter Salzsäure mit Einschluß des Rolletschen Glühverfahrens. Was damals unterblieb, ist nun aber geschehen. Zu unserer Freude haben wir durch eine Reihe von Versuchen feststellen können, daß beim Auflösen der Eisensorten in viel starker Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) praktisch kein organischer Schwefel entweicht, sondern daß hier der flüchtige Schwefel so gut wie ausschließlich in Form von Schwefelwasserstoff entbunden wird, welcher nur noch in geeigneter Weise durch eine Lösung von Kadmiumazetat geleitet zu werden braucht, damit der entbundene Schwefel in Form von Kadmiumsulfid vollständig gefällt werde.

Um die Abhängigkeit der Schwefelwasserstoffausbeute von der Stärke und zugleich der Menge der angewandten Salzsäure genauer kennen zu lernen, haben wir zunächst sechs verschiedene Eisenproben nach dem weiter unten zu beschreibenden Verfahren genau untersucht, und zwar allemal mit Einschluß des Glühens der entbundenen Gase. Von jeder Eisenprobe wurde der Schwefelgehalt viermal, d. h. zweimal bei zunehmender Stärke, und zweimal bei zunehmender Menge der Salzsäure, ermittelt. Hierbei machten wir die Erfahrung, daß ohne den Glühprozeß ganz befriedigende Ergebnisse erzielt werden, wenn zum Auflösen von 10 g Eisen wenigstens 100 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 genommen werden. Nimmt man für 10 g Eisen nur 50 ccm dieser Säure, so ist das in Anbetracht des zu erreichenden Zweckes nicht genug. Es tritt dann durch ihren teilweisen Verbrauch eine gewisse Schwächung der Säure ein, so daß man dann bis zu 0,006 % oder ein Zwölftel des gesamten Schwefels zu wenig erhalten kann. Auch wenn man auf 10 g Eisen 80 ccm starke Salzsäure nimmt, entweicht noch nicht aller Schwefel als Schwefelwasserstoff. Dies geschieht erst in hinreichendem Maße, wenn zu 10 g Eisen 100 ccm stärkste Salzsäure gesetzt werden, und wenn man diese anfangs kalt, später unter ganz gelinder Erwärmung einwirken läßt. Die nachfolgende Zusammenstellung von Analysenergebnissen gibt uns hierüber einige Auskunft:

		10 g Eisen, 66 ccm HCl(1,19), 132 ccm H_2O % S	10 g Eisen, 60 ccm HCl(1,19), 60 ccm H_2O % S	10 g Eisen, 50 ccm HCl(1,19), kein H_2O % S	10 g Eisen, 100 ccm HCl(1,19), kein H_2O % S
Englischer Werkzeug-Stahl	I. Vorlage, direkt	0,0123	0,0182	0,0295	0,0299
	II. „ nach Glühen . .	0,0095	0,0076	0,0008	0,0004
	Zusammen	0,0218	0,0258	0,0303	0,0303
Graues Roheisen	I. Vorlage, direkt	0,0186	0,0210	0,0315	0,0331
	II. „ nach Glühen . .	0,0095	0,0094	0,0016	0,0004
	Zusammen	0,0281	0,0304	0,0331	0,0335
Feilenstahl	I. Vorlage, direkt	0,0309	0,0380	0,0477	0,0517
	II. „ nach Glühen . .	0,0117	0,0105	0,0016	0,0008
	Zusammen	0,0426	0,0485	0,0493	0,0525
Thomasroheisen	I. Vorlage, direkt	0,0630	0,0622	0,0735	0,0712
	II. „ nach Glühen . .	0,0101	0,0081	0,0024	0,0014
	Zusammen	0,0731	0,0703	0,0759	0,0726
I-Eisen	I. Vorlage, direkt	0,0825	0,0816	0,0792	0,0810
	II. „ nach Glühen . .	0,0048	0,0024	0,0016	0,0000
	Zusammen	0,0873	0,0840	0,0808	0,0840
Puddelroheisen	I. Vorlage, direkt	0,0970	0,1099	0,1083	0,1099
	II. „ nach Glühen . .	0,0065	0,0054	0,0016	0,0008
	Zusammen	0,1035	0,1153	0,1099	0,1107

Zum besseren Verständnis dieser Zahlenreihen sei zunächst angeführt, daß sich Vorlage I vor der glühenden Röhre befand und den Schwefelwasserstoff aufnahm, welcher bei Einwirkung der Salzsäure auf das Eisen direkt als solcher entbunden wurde. Vorlage II befand sich hinter der glühenden Röhre; hierin wirkte der Zuwachs an Schwefelwasserstoff auf Kadmiumazetat ein,

welcher erst durch Zerlegung des organischen Schwefels in der glühenden Röhre entstand. Die obersten Zahlenreihen in den horizontalen Spalten bestätigen im allgemeinen die Schindlerschen Analysenergebnisse, daß nämlich für jede Eisensorte mit der Stärke der zum Lösen angewandten Salzsäure der Gehalt des direkt in Freiheit gesetzten Schwefelwasserstoffes zunimmt und umgekehrt. Besonders lehrreich für uns sind aber die mittleren Zahlenreihen in horizontaler Richtung. Bei ihnen beobachten wir ganz regelmäßig mit Zunahme des Salzsäuregehalts eine Verminderung des durch den Glühprozeß reaktionsfähig werdenden Schwefels, und dieser Zuwachs beträgt bei Anwendung von 100 ccm Salzsäure



vom spezifischen Gewicht 1,19 auf 10 g Eisen nur noch zwischen 0,0000 und 0,0008 % Schwefel (auf Eisen bezogen), d. h. er ist unter diesen Umständen verschwindend gering und kann unberücksichtigt bleiben.

Ist somit bei Anwendung stärkster, zugleich reichlich bemessener Salzsäure das Glühen der entwickelten Gase überflüssig, dann kommt es nur noch darauf an, die erheblichen Mengen Chlorwasserstoff (welche mit viel Wasserstoff, wenig Schwefelwasserstoff und zuletzt mit Wasserdämpfen dem Auflösungskolben entweichen) auf dem Wege zu der Lösung des Kadmiumazetates so zu beseitigen, daß eine schädliche Einwirkung der Säure auf das hier entstehende Schwefelkadmium nicht zu befürchten ist. Denn die Lösung des Kadmiumazetates darf nur — um starke Blasenbildung zu verhüten, ist sie erforderlich — freie Essigsäure enthalten, nicht aber wesentliche Mengen Salzsäure aufnehmen. Andernfalls würde das hierin entstandene Schwefelkadmium schon bei mäßiger Erwärmung der Azetatlösung durch Chlorwasserstoff wieder zersetzt werden. Um diese Zersetzung zu verhüten, ist zwischen dem Auflösungskolben und der Vorlage mit der Azetatlösung eine Waschflasche angebracht, welche destilliertes Wasser enthält, und die zugleich Kochflasche ist. Darin wird der mechanisch mit fortgerissene Chlorwasserstoff selbst beim Sieden fast vollständig zurückgehalten, insofern der Gehalt an Säure 12 % nicht übersteigt. Unter diesen Umständen wird aber Schwefelwasserstoff, von welchem während des Auflösungsprozesses jedoch kaum 1 mg in der Waschflasche zurückbleibt, leicht durch Kochen ausgetrieben und nebst einigen Wasserdämpfen in die an die Waschflasche angeschlossene Vorlage mit der Lösung von Kadmiumazetat übergeführt.

Der Apparat, welcher die hier erforderlichen Bedingungen erfüllt, und welchen wir bereits über zwei Jahre mit bestem Erfolge zur bequemen und genauen gewichtsanalytischen Bestimmung des Schwefels in Eisensorten benutzt haben, ohne die in Freiheit gesetzten Gase glühen zu müssen, ist nebenstehend abgebildet und nach dem Gesagten wohl leicht verständlich. Wir können ihn und die vereinfachte Methode den Herren Fachgenossen bestens empfehlen, wobei noch angeführt sei, daß sich der Boden des Auflösungskolbens A etwa 6 cm über dem obersten Rand des Bunsenbrenners (nicht Schornstein) befinden soll.

Will man bei Anwendung des hier gezeichneten Apparates die Schwefelbestimmung nach unserer Methode ausführen, so stelle man sich zunächst nach folgender Vorschrift zwei Lösungen her:

I. 25 g Kadmiumazetat (oder billiger, doch gleich gut: 5 g Kadmiumazetat und 20 g Zinkazetat) werden in einer Literflasche mit 250 ccm destilliertem Wasser und 250 ccm Eisessig auf dem Wasserbade unter Erwärmen gelöst, die Lösung dann nach dem Erkalten mit destilliertem Wasser auf 1 l gebracht, gemischt und filtriert.

II. 120 g kristallisierter Kupfervitriol, gut zerrieben, werden in einer Porzellanschale mit 800 ccm destilliertem Wasser und 120 ccm reiner, konzentrierter Schwefelsäure auf dem Wasserbade unter Umrühren gelöst, die Lösung in eine Literflasche gegossen, hierin abgekühlt, die Schale dann mit so viel destilliertem Wasser nachgespült, daß 1 l entsteht, die Lösung gemischt und filtriert.

Des weiteren bringt man nun in die Vorlage F so viel von der Kadmiumazetatlösung I,

daß sie nach Aufsetzen des Stöpsels mit der Glasröhre und beim Durchblasen von Luft durch dieselbe bei H in dem angeschmolzenen Ansatz G etwa 3 cm höher steht als innen, wozu in der Regel 32 bis 35 ccm Lösung genügen. Darauf gießt man in die Wasch- und Kochflasche E 160 ccm destilliertes Wasser. Von dem gut zerkleinerten Eisen bringt man dann mittels Kupferblechs 10 g in den Auflösungskolben A, setzt den an der Schliffstelle vorher naß gemachten Hahntrichter nebst Gasentbindungsröhre dicht darauf, und setzt den Apparat nun so zusammen, wie es in der Zeichnung vorgesehen ist. Der Dreiwegehahn D (dessen Gebrauch zwar angenehm, jedoch nicht absolut notwendig ist) bekommt zunächst eine solche Stellung, daß die Verbindung zwischen dem Auflösungskolben A und der Waschflasche E hergestellt ist. Nun schließt man an dem Glockentrichter den Hahn B und gießt zunächst 50 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 in den Trichter. Dann öffnet man den Hahn B und läßt zunächst etwa die Hälfte der Säure nach unten laufen. Ist nun die Gasentwicklung im Kolben nicht allzu stürmisch, was höchst selten vorkommt, dann läßt man den Trichter ganz leer laufen, schließt den Hahn wieder und gießt von neuem 50 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 hinein; im ganzen also 100 ccm. Ist die Gasentwicklung im Auflösungskolben immer noch mäßig, so läßt man auch das letzte Säurequantum hineinlaufen, schließt aber den Hahn B dann so frühzeitig, daß die Trichterröhre unterhalb desselben vollständig mit Salzsäure gefüllt bleibt. Dies empfiehlt sich deswegen, damit später in den Auflösungskolben nicht noch Luft eintreten, diese das entstandene Eisenchlorür teilweise oxydieren und damit eine Abspaltung des Schwefels vom Schwefelwasserstoff bewirken könne. Sollte nach Zusetzen des Restes der Salzsäure die Gasentwicklung im Auflösungskolben A zu langsam vor sich gehen, was meistens schon nach 2 bis 3 Minuten der Fall ist, so schiebt man den mit Luftregulierung, Stern und Schornstein versehenen Bunsenbrenner C darunter, an dessen Schlauch sich vorteilhaft eine Quetschschraube befindet. Die Flamme dieses Brenners soll, ohne Luftzufuhr, anfangs nicht mehr als etwa 0,7 cm Höhe haben; die Benutzung eines Drahtnetzes ist hier ganz überflüssig. Wenn durch die Kochflasche E in der Sekunde 3 bis 4 Gasblasen hindurchgehen, so ist das eine normale Entwicklung und die Erwärmung des Auflösungskolbens dann ausreichend. Das Gelingen des Versuches bleibt indessen auch bei ziemlich flotter Gasentwicklung noch gesichert. Anderseits muß aber das Bestreben des Analytikers darauf hinausgehen, daß der Inhalt des Kolbens A während des Auflösungsprozesses möglichst kühl, die Salzsäure darin also möglichst stark bleibe und so bis zu Ende der Auflösung zur Wirkung gelange. Man erwärme daher den Kolben A bei der Arbeit nie mehr, als zur Erzielung eines angemessenen Gasstromes erforderlich ist. Die Höhe der Flamme (welche man während des ganzen Auflösungsprozesses vorteilhaft immer weiß brennen läßt) ist also den Verhältnissen anzupassen, und wird nach Bedarf allmählich von etwa 0,7 cm auf annähernd 1, $1^1/_2$, 2, 3 bis $3^1/_2$ cm gebracht. Die Luftzufuhr zur Flamme wird hierbei deswegen ganz unterlassen, um ihre Höhe leichter abschätzen zu können, und ferner auch, um ihr Zurückschlagen zu verhüten. Ist der größte Teil des Eisens gelöst und kommen die Gasblasen bei einer Flammenhöhe von 3 bis 4 cm langsamer, so verliere man die Geduld nicht, sondern warte bei dieser Flammenhöhe die vollständige Auflösung des Eisens ab; die vorzeitige Vergrößerung der Flamme würde den Auflösungsprozeß kaum beschleunigen, da die Temperatur der Eisenlösung nach 1 bis $1^1/_4$ Stunde und bei dieser Flammenhöhe allmählich so hoch gestiegen ist, daß der Kolbeninhalt ganz schwach zu sieden anfängt, die Gasentbindungsröhre sich aber noch nicht warm anfühlt. Kommen während dieses Zustandes bei unveränderter Flammenhöhe (etwa $3^1/_2$ cm) die Gasblasen nur noch höchst selten oder gar nicht mehr, so gilt es, die letzten Reste von Schwefelwasserstoff nebst den Gasen aus dem Auflösungskolben vollständig auszutreiben. Zu diesem Zwecke erhöhe man die weiße Gasflamme auf etwa 7 bis 8 cm, führe ihr dann so viel Luft zu, daß sie nur oben noch etwas weiß brennt, und öffne nun der Vorsicht wegen am Glockentrichter den Hahn B, damit bei etwaigem Luftzug auf dem Arbeitstische und einer zufälligen Abkühlung des erhitzten Kolbens die Flüssigkeiten aus den Gefäßen E und F nicht zurücksteigen können, andernfalls wäre der Versuch als mißlungen zu betrachten. Die Eisenlösung gerät nun in recht deutliches, doch mäßiges Sieden, es wird bald die Gasentbindungsröhre warm, und nach etwa 3 Minuten wird sich auch die Schutzkugel J warm anfühlen. Von diesem Zeitpunkt an lasse man die Eisenlösung noch etwa 5 Minuten kochen, im ganzen also annähernd 8 Minuten. Nun überzeuge man sich, daß der Hahn B geöffnet ist, und schiebe dann den Bunsenbrenner C unter die Waschflasche E, damit auch diese ins Sieden geraten kann. Hierauf drehe man den Dreiwegehahn D sofort quer, damit der Inhalt der Waschflasche nicht mehr zurücksteigen kann. Wieder nach etwa 3 Minuten wird auch dieser in mäßiges Sieden geraten sein und sich die Schutzkugel bei H etwas warm anfühlen. Ist dieser Zustand erreicht, so lasse man den Inhalt der Waschflasche E, welche nun annähernd zehnprozentige Salzsäure enthält, ebenfalls noch annähernd 5 Minuten mäßig sieden, wobei der In-

halt der Vorlage F stark erwärmt wird, was keineswegs schadet, da nur 15 bis 20 g Wasserdämpfe mit annähernd 0,02 g Chlorwasserstoff übergehen. Ist die Azetatlösung nebst dem Kadmiumsulfid fast siedend heiß geworden, und ist sie in dem Ansatz G etwa 2 bis $2^1/_2$ cm gestiegen, so kann man auch ohne den Gebrauch einer Uhr annehmen, daß die letzten Spuren von Schwefelwasserstoff aus dem Waschwasser ausgetrieben sind. Man hebt nun die Glasröhre H F nebst dem Gummistopfen aus der Vorlage heraus, streift bei H den Kautschukschlauch ab, schiebt den Bunsenbrenner beiseite und sieht nun den Auflösungs- und Kochprozeß als beendet an. (Die Eisenlösung in A hat bei normalem Verlauf der Arbeit noch ein Volumen von etwa 80 ccm; dampft man sie in einer Porzellankasserolle völlig zur Trockne, so ist der Rückstand zur Ermittlung des Silizium- und des Kupfergehaltes des Eisens vorzüglich vorbereitet.)

Mittels kleiner Mensur oder Pipette werden nun 5 ccm der bereiteten Kupferlösung II abgemessen und diese in die Vorlage F laufen gelassen, welche man dann etwas schwenkt. Hierbei setzt sich das entstandene gelbe Schwefelkadmium plötzlich in schwarzes Schwefelkupfer um, so daß das Gemisch ein graues Aussehen erhält; in demselben ist jedoch Kupfersulfat überschüssig. Ferner sind jetzt die Azetate durch ein Uebermaß von Schwefelsäure in Sulfate verwandelt worden, weil diese aus dem Filter viel leichter auszusüßen sind, als Azetate. Diese beiden chemischen Vorgänge werden durch folgende Gleichungen veranschaulicht:

$$CdS + CuSO_4 = CuS + CdSO_4;$$
$$Cd(C_2H_3O_2)_2 + H_2SO_4 = CdSO_4 + 2\,C_2H_4O_2.$$

Durch Vermittlung von Kadmiumazetat sind wir somit auf einem Umwege zu reinem Kupfersulfid gelangt, welcher Weg bei diesem gewichtsanalytischen Verfahren notgedrungen eingehalten werden muß. Denn wollten wir die Vorlage F direkt mit Kupferlösung beschicken, so würden wir hierin während der Auflösung des Eisens nicht nur eine Fällung von Schwefelkupfer, sondern nebenbei eine solche von Phosphorkupfer erhalten, die Ergebnisse der Schwefelbestimmung würden also zu hoch ausfallen. Da Phosphorwasserstoff, welcher hier neben Wasserstoff und Schwefelwasserstoff in Freiheit gesetzt wird, aber in Kadmium- und Zinklösungen keine Fällung bewirkt, so erhalten wir nun in der Vorlage F eine dem frei gewordenen Schwefelwasserstoff genau entsprechende Menge Schwefelkupfer, welches frei von Nebenbestandteilen ist. — Beim Auflösen von Eisen wird übrigens mit dem Wasserstoff eine gewisse Menge Arsenwasserstoff fortgeführt, welcher in einem kleinen Arbeitsraum gefährlich werden kann, mindestens unangenehm riecht. Um ihn unschädlich zu machen, leitet man die aus der Vorlage F kommenden Gase ins Freie oder durch eine Lösung von Silbernitrat.

Das in der Vorlage F nach Zusatz der sauren Kupferlösung entstandene Schwefelkupfer wird nun auf ein aschefreies Filter von etwa 7 cm Durchmesser gebracht, wobei man die trübe Flüssigkeit vorteilhaft an der vorher zum Durchleiten der Gase benutzten Glasröhre H F herunterlaufen läßt. Spuren von Kupfersulfid werden nachher von dieser Röhre mittels zugeschnittener Federpose und Wasser befreit. Die Vorlage selbst wird innen leicht mittels Gummiring am Glasstabe ausgerieben. Zum Aussüßen des Filters kann man kaltes destilliertes Wasser benutzen; ist es angewärmt, so wird man mit dem Auswaschen etwas rascher fertig.

Um das ausgesüßte Schwefelkupfer in kürzester Zeit in eine wägbare Verbindung, nämlich Kupferoxyd, zu verwandeln, nimmt man das noch nasse Filter behutsam aus dem Trichter heraus, drückt es nebst dem Sulfid zwischen den Fingern ganz flach, legt es flach in ein genau gewogenes Platinschälchen, erhitzt erst fünf Minuten lang über einer Flamme sehr schwach, daß das Filter verkohlt und schließlich verbrennt, wobei man mit einem Platinhäkchen nachhelfen kann, und röstet nun die Verbindung bei Rotglut für die 0,010 g Kupferoxyd noch mindestens zwei Minuten lang. Zuletzt glüht man eine Minute bei bedecktem Schälchen stark, damit auch ein geringer Gehalt an entstandenem $CuSO_4$ in CuO übergeführt wird. Man hat nun reines Kupferoxyd in Form von mattschwarzen Blättchen, teils auch pulverförmig, gewonnen, das man nach dem Erkalten des Schälchens wiegt. Durch Multiplikation des Gewichts des Kupferoxyds mit 0,4030 erhält man das Gewicht des sämtlichen beim Auflösen des Eisens flüchtig gewordenen Schwefels. Hatte man 10 g Eisen aufgelöst, so ist das erhaltene Produkt noch mit 10 zu multiplizieren, um den Schwefel von 100 g Eisen zu erhalten.

Stehen nicht 10 g des zerkleinerten Eisens zur Verfügung, so kann auch mit 5 g desselben eine gute Schwefelbestimmung ausgeführt werden. Zum Auflösen des Eisens genügen dann aber 50 ccm Salzsäure vom spez. Gewicht 1,19; auch kommen in die Waschflasche E dann nur 100 ccm destilliertes Wasser; im übrigen ist das Verfahren wie vorhin beschrieben. Das nach dem Rösten des Filterrückstandes erhaltene Kupferoxyd multipliziert man dann mit 0,403 und noch mit 20, um den Schwefel aus 100 g Eisen zu erhalten.

Das Glühen des Schwefelkupfers kann nach den mitgeteilten Grundsätzen auch recht gut in einem Porzellanschälchen und bei Anwendung eines Muffelofens geschehen. Aber immer muß man anfangs schwache, dann mittlere Hitze und zuletzt starke Hitze anwenden, um ein gutes

Ergebnis zu erzielen. Sollte z. B. nach dem Wiegen des Kupferoxyds bemerkt werden, daß ein Teil desselben im Schälchen fest haftet, so war anfangs zu stark geglüht, was vermieden werden muß. Die Reinigung des Schälchens geschieht am besten mit Salzsäure, welche man darin erwärmt.

Um zu beweisen, daß die so abgeänderte Schwefelwasserstoffmethode den Vergleich mit einer guten Oxydationsmethode der Schwefelbestimmung nicht nur aushält, sondern bezüglich der Zuverlässigkeit ihr womöglich noch überlegen* ist, haben wir von fünf verschiedenen Eisenproben die Schwefelbestimmung zunächst nach dem hier beschriebenen CdS — CuO-Verfahren und dann so ausgeführt, daß wir je 5 g Eisen vorsichtig in Königswasser (40 ccm Salzsäure vom spez. Gewicht 1,19 und 20 ccm Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,4) lösten, die Eisenlösung nach dem Eindampfen und Wiederlösen filtrierten, die durch direkte Oxydation des Schwefels im Eisen entstandene Schwefelsäure mit 30 ccm Doppelt-Normal-Chlorbarium fällten und das entstandene Bariumsulfat nach zwei Tagen abfiltrierten. Dabei wurden nachfolgende Resultate erzielt (siehe Tabelle).

Auch diese Ergebnisse dürften dazu beitragen, zu der jetzt vereinfachten H_2S — CdS — CuO-Methode volles Vertrauen zu gewinnen.

Oben abgebildeter Apparat ist auch bei viermaliger Untersuchung der sechs vorhin zuerst

* Die gegenteilige Auffassung, welche Petrén, „Stahl und Eisen“ Nr. 9, von den Schwefelwasserstoffmethoden bei Anwendung stärkster Salzsäure oder mit Einschluß des Rolletschen Glühverfahrens hat, können wir einstweilen nicht teilen; in dem dort erschienenen Referat fehlt es auch an ausreichenden Belegen für die gerügten Mängel.

	10 g Eisen in 100 ccm Salzsäure (1.19) gelöst, das entstandene CdS in CuO übergeführt: % S	5 g Eisen in Königswasser gelöst, die entstandene H_2SO_4 als $BaSO_4$ abgeschieden: % S
Rotbrüchiges Puddeleisen mit 0,301 % Cu	0,0260	0,0206
Walzeneisen mit 0,070 % As und 0,153 % Cu .	0,0508	0,0505
Weißes Roheisen mit 0,233 % Cu	0,0768	0,0768
Puddelroheisen	0,1083	0,1010
Retorteneisen, wertloses Nebenprodukt der Zinkgewinnung . . .	1,9000	1,8171

angeführten Eisenproben benutzt worden, nur befand sich dabei vor dem Auflösungskolben A noch ein großer Kippscher Kohlensäureentwickler. Als Verschluß des Auflösungskolbens diente ein dreifach durchbohrter Gummistopfen, außerdem folgte auf die Vorlage F ein Porzellanröhrchen von 20 cm Länge und 0,6 cm Dicke, welches in der Mitte durch einen Bunsenschen Breitbrenner erhitzt wurde. Dahinter endlich befand sich eine zweite Vorlage mit Kadmiumazetatlösung. Die ganze Anordnung hat jetzt nur noch wissenschaftliches Interesse.

Die Anfertigung des oben abgebildeten einfachen Apparates, welcher nach einiger Uebung erlaubt, die genaueste gewichtsanalytische Bestimmung des Schwefels in zerkleinertem Eisen innerhalb eines Zeitraumes von zwei Stunden auszuführen, geschieht nach unserer Angabe und ist allein der Firma C. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien in Bonn a. Rh., übertragen. Die Originalapparate, deren Glasteile mit 11 ℳ berechnet werden, sind nur durch diese Firma zu beziehen.

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Beiträge zur Aufklärung über das Wesen der Gefügebestandteile Troostit und Sorbit.

Von E. Heyn und O. Bauer.

(Schluß von S. 922.)

Versuchsreihe II.

Hierzu wurden wieder Stahl S_{744} mit 0,95 % Kohlenstoff in Form quadratischer Scheiben 25 × 25 × 6 bis 7 mm verwendet. Die Abschreckung wurde bei 900 ° C. vorgenommen; die hierzu nötige Erhitzung geschah im elektrisch geheizten Heräusofen. Als abschreckende Flüssigkeit kamen zur Verwendung:

a) Wasser von 0 ° C.,
b) Wasser von Zimmerwärme,
c) Wasser von 100 ° C.,
d) 20proz. Kochsalzlösung bei Zimmerwärme,
e) Quecksilber von Zimmerwärme,
f) Leinöl von Zimmerwärme,
g) geschmolzenes Blei.

Da durch Abschrecken in diesen verschiedenen Flüssigkeiten verschiedene Grade der Abkühlungsgeschwindigkeit erzielt werden, so muß auch der abgeschreckte Stahl nach Obigem sich in verschiedenen Stufen des Anlassens befinden. Es müssen sich also die früher gemachten Bemerkungen über die gleichzeitig anlassende

Wirkung des Abschreckens nachprüfen lassen. Ueber die Art der Wärmebehandlung der einzelnen Proben gibt die folgende Tabelle Auskunft.

Nr. der Probe	Abgeschreckt bei 900 bis 910° C. in	Nachbehandlung
1e	3 Liter Wasser von 0° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
2e		nicht angelassen
3e	3 Liter Wasser von 20° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
4e		nicht angelassen
5e	3 Liter Wasser von 100° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
6e		nicht angelassen
7e	3 Liter Kochsalzlösung (20 % NaCl) von 21° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
8e	3 Liter Kochsalzlösung (20 % NaCl) von 23° C.	nicht angelassen
9e	3 kg Quecksilber von 22° C. Stieg infolge des Abschreckens auf 64° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
10e		nicht angelassen
11e	1/2 Liter Leinöl von 18,5° C. Stieg an auf 40° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
12e	1/2 Liter Leinöl von 29° C. Stieg an auf 51° C.	nicht angelassen
13e	3 kg geschmolzenes Blei von 348° C. Stieg infolge des Abschreckens auf 372° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
14e		nicht angelassen

Die sämtlichen 14 Stahlproben wurden nach dem Abschrecken, aber vor dem Anlassen, geschliffen und 15 Minuten lang mit 1 prozentiger alkoholischer Salzsäure geätzt. Die geätzten Schliffe sind in den Abbildungen 26 bis 32 in natürlicher Größe dargestellt. Wie zu erwarten war, zeigten die in kochendem Wasser, in Leinöl und in geschmolzenem Blei abgeschreckten Proben keine Härterisse, während die übrigen Proben solche aufwiesen. In den in Wasser von 0 bis 20° C. abgeschreckten Proben 1 bis 4 sind nur geringe Troostitmengen vorhanden. Abschrecken bei 100° C. gibt Troostit auf der ganzen Fläche. Beim Abschrecken in Kochsalzlösung zeigt die eine Probe Nr. 7 fast reinen Martensit, die andere Nr. 8 Martensitkranz mit Troostitkern. Bei Wiederholung des Versuchs mit zwei andern Proben trat dieselbe Erscheinung ein (siehe Abbildung 33). Die Wirkung des Quecksilbers ist ungleichmäßig. Troostit tritt neben Martensit auf. Das Abschrecken in Quecksilber ist wegen des starken Auftriebs nicht einfach; bei älteren Versuchen, wo weniger sorgfältig abgeschreckt worden war, zeigten die Proben mehr Troostit (vergl. Abbildung 34). Abschrecken in Leinöl lieferte im wesentlichen Troostit, ebenso Abschreckung in geschmolzenem Blei.

Die Wirkung des Anlassens auf das Aetzbild ist in den Abbildungen 35 bis 37 gezeigt. Das erstere entspricht der Probe 1e, Abbildung 36 der Probe 3e, und Abbildung 37 der Probe 9e nach dem Anlassen, Neupolieren und Aetzen mit alkoholischer Salzsäure. Der ursprünglich helle Martensit ist dunkel gefärbt, also in einen Troostit umgewandelt. Die ursprünglichen Troostitflecken in den Abbildungen 26 Probe 1e, 27 Probe 3e, 30 Probe 9e erscheinen nach dem Anlassen dunkler als ihre Umgebung.

Die Proben wurden vor und nach dem Anlassen auf ihre Ritzhärte geprüft. Die Ergebnisse sind im Schaubild Abbildung 46 dargestellt. Die Ritzhärte war in den Scheiben, die neben Martensit Troostitflecke zeigten, in letzteren geringer als in ersteren. Die im Schaubild mit ○ bezeichneten Stellen entsprechen den martensitischen, die mit • angedeuteten den troostitartigen Stellen im unangelassenen Schliff. Die Troostitstellen haben die ungefähre Ritzbreite 5,7; sie wird durch das Anlassen nicht oder nicht wesentlich geändert. Die Ritzbreite der martensitischen Stellen aber wird infolge der Anlaßwirkung von etwa 3,7 auf 5,4 bis 5,5 gesteigert. Zunächst wird aus diesen Versuchen die früher ausgesprochene Schlußfolgerung bestätigt, daß die Härte des Troostits in abgeschreckten Stahlsorten zwischen der des Martensits und des Perlits liegt, was im Einklang mit der Auffassung steht, daß eine verminderte Abkühlungsgeschwindigkeit während des Abschreckens gleiche Wirkung hat wie Anlassen. Da infolge des Anlassens bei 300 bis 320° C. die Härte des ursprünglichen Martensits nicht so weit vermindert wird, daß sie der des ursprünglichen Troostits gleichkommt, so ist zu folgern, daß die Abkühlung der troostitischen Stellen in den Stahlproben 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10e, so langsam war, daß die damit verbundene Anlaßwirkung weiter ging, als durch nachfolgendes Anlassen des Martensits bei 300 bis 320° C. erreichbar ist. Das gleiche ist aus den Aetzproben Abbildung 35 bis 37 zu folgern. Der ursprüngliche Troostit ist dunkler gefärbt als der aus dem Martensit entstandene. Es befanden sich also die Troostitflecken vor dem Anlassen schon in einem Zustand, wie er etwa durch die Kurve 3 in Abbildung 25a gekennzeichnet ist. Wegen der Uebereinstimmung der Ritzhärte dieser Troostitflecken mit der der Proben 5, 6, 11, 12, 13, 14e, die in kochendem Wasser, Leinöl oder geschmolzenem Blei abgekühlt wurden, ist auch auf einen ungefähr gleichen Zustand zu schließen. Die Abschreckung in diesen Flüssigkeiten würde also auch etwa dieselbe Wirkung haben, die der Kurve 3 in Abbildung 25a entspricht. Daß das darauffolgende Anlassen bei 300 bis 320° C. keine Härteänderung ergab, war somit zu erwarten, denn Punkt L in Abbildung 25a liegt oberhalb der bei 300° C. erreichbaren größten Ritzbreite von 5,7.

Die Ergebnisse der **Löslichkeitsversuche in 1 prozentiger Schwefelsäure** sind in Abbildung 47 zusammengestellt. Die Lösung dauerte ununterbrochen 72 Stunden. Da bei Versuchsreihe I nach je 24 Stunden die Säure er-

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Stahl S_{744} bei 900° C. in verschiedenen Flüssigkeiten abgeschreckt; nicht angelassen. Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (15 Minuten).

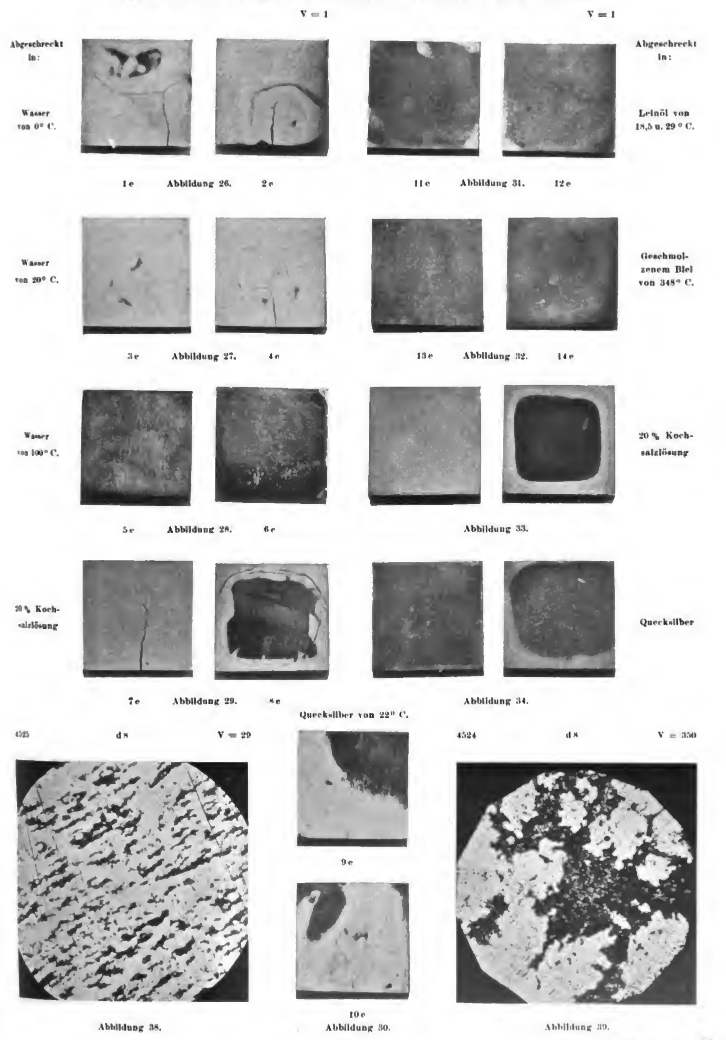


Abbildung 26. Abbildung 31.

Abbildung 27. Abbildung 32.

Abbildung 28. Abbildung 33.

Abbildung 29. Abbildung 34.

Abbildung 38. Abbildung 30. Abbildung 39.

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

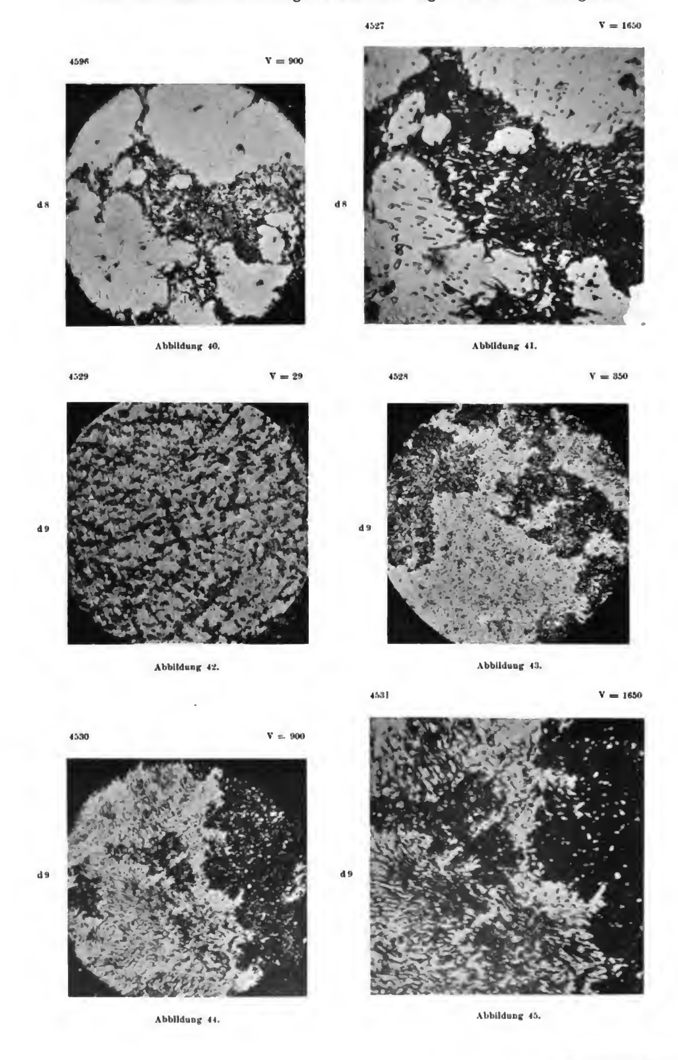


Abbildung 40. Abbildung 41. Abbildung 42. Abbildung 43. Abbildung 44. Abbildung 45.

neuert und die Schliffläche von dem ausgeschiedenen Kohlenstoff zum Zwecke der Wägung gereinigt wurde, während dies bei Versuchsreihe II nicht geschah, so sind die Löslichkeitszahlen zwischen Versuchsreihe I und II nicht ohne weiteres vergleichbar. Da bei einzelnen Proben neben Martensit Troostit im gleichen Schliff auftrat, werden hier auch galvanische Wirkungen die Löslichkeitszahlen beeinflußt haben. Als wesentlich ist aus Abbildung 47 zu entnehmen, daß die durchschnittliche Löslichkeit der in Wasser von 0 oder 20 ° , in Chlornatriumlösung von 18,5 ° C. und in Quecksilber abgeschreckten Proben infolge des darauffolgenden Anlassens zunimmt, während die Löslichkeit der bereits nach der Abschreckung völlig im troostitischen Zustand befindlichen in kochendem Wasser, Leinöl oder schmelzendem Blei abgeschreckten Proben durch das Anlassen den Härtebestimmungen wie aus der Löslichkeit hervor. In Quecksilber gleichmäßige Abschreckung zu bekommen, ist nicht leicht. Wenn nicht sehr kräftig bewegt wird, bekommt man, vielleicht infolge Dampfbildung oder ungenügender Strömung, vorwiegend Troostit, und die Wirkung des Quecksilbers kann ähnlich der von kochendem Wasser, Leinöl oder geschmolzenem Blei werden. Die Ergebnisse, die mit den letzten drei Flüssigkeiten erzielt werden, sind nicht wesentlich voneinander verschieden. Sie entsprechen einer Anlaßwirkung, wie man sie durch Anlassen schroff abgeschreckten martensitischen Stahles zwischen 300 und 400 ° C. erzielen kann. Dies gilt natürlich nur für die verwendete Probengröße und für die übrigen bei den Versuchen zugrunde gelegten Bedingungen. Bei anderen Abmessungen der Probekörper ändern

Stahl S_{744} bei 900° C. in verschiedenen Flüssigkeiten abgeschreckt.
3 Std. bei 300 bis 320° C. angelassen. Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (5 Min.).

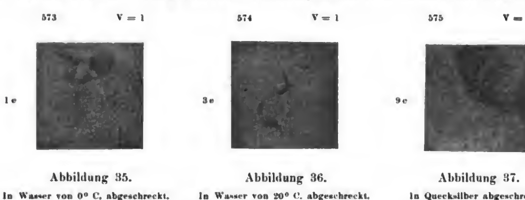


Abbildung 35. In Wasser von 0° C. abgeschreckt.

Abbildung 36. In Wasser von 20° C. abgeschreckt.

Abbildung 37. In Quecksilber abgeschreckt.

nicht beeinflußt wird. Die kleinen Abweichungen liegen innerhalb der Fehlergrenzen des Verfahrens, zumal die in Abbildung 47 eingezeichneten Punkte Einzelwerten, nicht Durchschnittswerten aus zwei Versuchen wie bei Versuchsreihe I entsprechen. Die Ergebnisse der Löslichkeitsversuche stehen somit mit denen der Ritzhärtebestimmung im Einklang. Da in den Proben 1, 3, 7, 9e vor dem Anlassen die Hauptmenge des Stahls aus Martensit gebildet war, mußte dessen Löslichkeit und damit die der ganzen Probe durch das Anlassen gesteigert werden. Bei den in kochendem Wasser, Leinöl und schmelzendem Blei abgeschreckten Proben war dagegen etwa analog dem durch die Kurve 3 in Abbildung 25b dargestellten Fall bereits während der Abkühlung ein Anlaßzustand erreicht, der weitergehend war, als der durch die nachfolgende Anlaßhitze von 300 bis 320 ° C. erreichbare. Es war somit zu erwarten, daß Löslichkeitsänderung nicht eintrat.

Bemerkenswert erscheint vom praktischen Standpunkt aus, daß die Wirkung der Abschreckung in Wasser von 0 ° C., 20 ° C., in Chlornatriumlösung und in Quecksilber von Zimmerwärme ziemlich gleich ist. Es geht dies sowohl aus sich die Abkühlungskurven, und die Anlaßwirkung während des Abschreckens wird auch verschieden ausfallen.

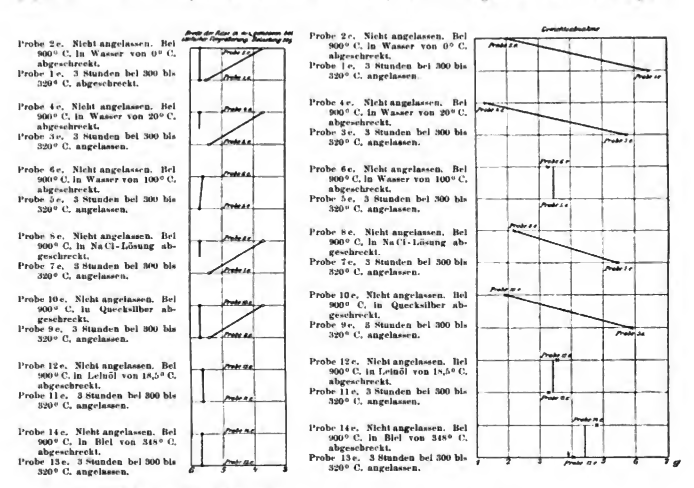
Wegen der Gefahr des Auftretens von Härterissen infolge schroffen Abschreckens (in Wasser usw.) wäre es erwünscht, Abschreckflüssigkeiten zu haben, die schon während der Abkühlung des zu härtenden Stahles die gewünschte Anlaßwirkung von etwa 200 bis 300 ° C. erzielen, so daß nachfolgendes Anlassen ganz oder teilweise fortfallen kann. Diese Flüssigkeiten mußten natürlich je nach den Abmessungen des zu härtenden Stahlstückes verschieden gewählt werden. Man würde dadurch das Auftreten von Härterissen wesentlich einschränken können. Dies ist um so wichtiger, als gerade die für Werkzeuge verwendeten Stähle einen Kohlenstoffgehalt in der Nähe von 1 % haben, und Stahl von dieser Zusammensetzung die größte Neigung zur Härterißbildung unter sonst gleichen Verhältnissen zeigt, wie dies aus früheren Versuchen hervorgeht.* Man kann aber auch einen

* E. Heyn: »Mikroskopische Untersuchungen von Eisenlegierungen«. „Verhandlung. d. V. z. Beförd. des Gewerbfl.“ 1904, Tafel D, Abbild. 55.

zweiten Weg gehen, nämlich die Eigenschaften des Stahls durch bestimmte Zusätze (W, Cr usw.) so ändern, daß Oel oder Luftabschreckung, die bei gewöhnlichen Kohlenstoffstählen zu starke Anlaßwirkung haben, den gewünschten Härtegrad erzeugen.

H. Le Chatelier hat ein Verfahren angegeben, um die Abkühlungskurven während der erfolgt also weniger schroff als bei den andern Flüssigkeiten. Die Kurve für Quecksilber liegt meiner Ansicht nach zu weit nach rechts; vielleicht sind hier ähnliche Umstände im Spiel gewesen, wie sie bei den Versuchen der Verfasser mit Quecksilber zuweilen eintraten.

Die Tatsache, daß bei ein und demselben Stahl, der in der gleichen Abschreckflüssigkeit



○———○ entspricht den hellen Stellen im abgeschreckten mit alkohol. Salzsäure geätzten Schliff.
•———• entspricht d. dunklen Stellen im abgeschreckten mit alkohol. Salzsäure geätzten Schliff.

Abbildung 46.

Ritzhärten des Werkzeugstahls S_{744} nach dem Abschrecken in verschiedenen Flüssigkeiten mit oder ohne nachfolgendem Anlassen.

Ermittelt mit dem Ritzhärteprüfer Bauart A. Martens bei 20 g Belastung.

Abbildung 47.

Löslichkeit des Werkzeugstahls S_{744} in verdünnter einprozentiger Schwefelsäure nach dem Abschrecken in verschiedenen Flüssigkeiten mit oder ohne nachfolgendem Anlassen.

Dauer der Einwirkung der Säure 72 Stunden.

Abschreckung in verschiedenen Flüssigkeiten zu ermitteln.* Dieses Verfahren könnte vielleicht bei der Auswahl der oben angedeuteten Flüssigkeiten gute Dienste leisten. In Abbild. 48 sind einige der von Le Chatelier angegebenen Kurven abgebildet. Uebereinstimmend mit den oben angeführten Versuchsergebnissen liegen die Kurven für Oel, kochendes Wasser und schmelzendes Blei am weitesten nach rechts, die Abkühlung abgekühlt wird, um so mehr Troostit auftritt, je tiefer die Abschrecktemperatur liegt, wurde am vorliegenden Stahl wiederum bestätigt. Die Erklärung ist bereits gegeben in früheren Arbeiten der Verfasser.* Die Abkühlungskurven Le Chateliers bestätigen ihre dort ausgesprochene Ansicht, daß der plötzliche Hitzeabfall während des Abschreckens nicht sofort nach Eintauchen, sondern erst einige Zeit später eintritt. Je

* H. Le Chatelier: »Études sur la trempe de l'acier«. „Revue de Métallurgie", Sept. 1904 S. 473.

* E. Heyn: »Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen«. „Z. f. Elektrochemie", 1904 S. 491.

nach der Höhe des Hitzegrades, bei dem das Eintauchen stattfindet, durchlaufen die Abkühlungskurven den Wärmegradbereich 700 bis 600° C. schneller oder langsamer; vergl. die Abbild. 49. Da nun die Zeit dieses Durchlaufens von ausschlaggebender Bedeutung ist für die Anlaßwirkung während des Abschreckens, muß im Fall der Kurve 4 die stärkste Anlaßwirkung auftreten, also die größte Menge Troostit gebildet werden. Im Fall der Kurve 3 wird die Troostitbildung geringer, bei Abkühlung nach 1 und 2 wird sie untergeordnet sein oder ganz verschwinden.*

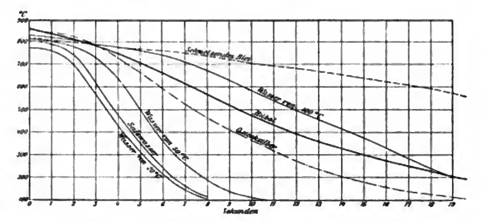


Abbildung 48. Abkühlungskurven nach H. Le Chatelier.

Eine der im Vorstehenden niedergelegten Anschauung über die Art der Troostitbildung entgegenstehende Behauptung Le Chateliers** ist noch zu besprechen. Er sagt: „Der Perlit wandelt sich (während der Erhitzung bis zum Haltepunkt Ac_3) zunächst unter Volumverminderung in Troostit um, und gleich hinterher geht dieser Troostit über in Martensit, wobei sich eine der vorausgehenden Volumverminderung etwa gleiche Ausdehnung vollzieht. Ich habe dies dadurch beweisen können, daß ich Stähle mit verschiedenen Kohlenstoffgehalten im Augenblick abschreckte, wo die Volumveränderung den Höchstwert erreichte. Die mikroskopische Prüfung so abgeschreckter Stähle zeigt, daß die kohlenstoffreichen Stellen fast ausschließlich aus Troostit bestehen.“ Es wird ferner auf ein Lichtbild von einem Stahl mit 0,8 % Kohlenstoff zum Beleg hingewiesen, das nach obiger Behandlung aus grauen Streifen von Troostit, weißen Fetzen von Martensit und Stellen von Perlit besteht.

Wenn die obige Ansicht von dem Uebergang des Perlits bei Ac_3 in Martensit unter Zwischenschaltung des Troostits richtig ist, so müßte es nie möglich sein, in einem Stahl, der während der Umwandlung Ac_3 abgeschreckt wird, Perlit neben Martensit wahrzunehmen, ohne daß der Uebergangsbestandteil Troostit auch zugegen wäre. Dies ist aber doch bei genügend schroffer Abschreckung, namentlich bei lebhafter Bewegung des Wassers, möglich, wie die Abbildungen 38 bis 43 beweisen. Sie entstammen dem Stahl S_{744}, der bereits zu den früheren Versuchen verwendet wurde. Er wurde folgender Behandlung in Form von Scheiben 25 × 25 × 6 mm unterworfen:

Probe Nr.	Im Ofen eingesetzt bei °C.	Zeit, b. Wärmegrad 750° C. erreicht wurde Minuten	Dauer der Erhitzung bei 750° C. Minuten	Abgeschreckt bei 750° C. in Wasser von °C.
8d	500	23	10	14
9d	500	20	10	15

Probe 8d gelangte unangelassen, Probe 9d nach zweistündigem Anlassen bei 500° C. zur Untersuchung. Probe 8d bestand aus einem hellen und einem dunklen Gefügebestandteil (Abbild. 38 in 29facher und 39 in 350facher Vergrößerung). Bei stärkerer Vergrößerung (V = 900, Abbildung 40 gab sich der dunkle Bestandteil als gut ausgebildeter Perlit zu erkennen. Der weiße Bestandteil ist Martensit ohne nadligen Aufbau. Im Martensit liegen noch kleine Zementitinselchen verstreut, wie besonders Abbildung 41 bei 1650facher Vergrößerung zeigt. **Troostit ist nicht vorhanden.** Die Umwandlung des Perlits in den Martensit erfolgt so, daß die Zementitlamellen vom Ferrit aufgelöst werden, wie Zucker in Wasser. Einzelne gröbere Lamellen des Zementits sind in dem Augenblick, als die Abschreckung erfolgte, noch nicht aufgelöst und liegen noch im Martensit verstreut. Aus der Abbildung, die dem Gefüge im ganzen Stahlplättchen entspricht, nicht etwa eine ausgesuchte Stelle darstellt, folgt, daß der Perlit unmittelbar in den Martensit übergeht, ohne die Zwischenstufe Troostit zu durchlaufen.

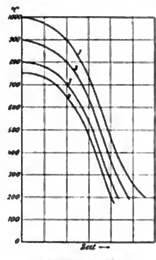


Abbildung 49.

Wenn Troostit gebildet wird, so entsteht er erst während der Abkühlung unterhalb Ar_3

* Zahlreiche Beispiele hierzu s. E. Heyn, »Mikroskopische Untersuchungen von Eisenlegierungen« a. a. O.

** Le Chatelier: »Sur les propriétés des alliages. Contribution à l'Etude des alliages«, Paris 1901 S. 411.

und zwar aus der festen Lösung des Karbids in Eisen, nicht aus dem Perlit. Auch durch Anlassen einer Probe vom Gefüge der Probe d8 wandelt man den Martensit in Troostit um, wie die Abbildungen 42 in 29facher, 43 in 350facher, 44 in 900facher, 45 in 1650facher Vergrößerung zeigen. Sie entsprechen der angelassenen Stahlprobe d9. Der helle Bestandteil ist in diesem Falle Perlit, der dunkle Troostit. Martensit ist nicht mehr vorhanden, sondern durch den Anlaßvorgang in Troostit übergeführt.

Nach Obigem ist es also unmöglich, daß der Perlit bei Ac_3 über Troostit in die feste Lösung des Karbids in Eisen übergeht; nur der Uebergang des labilen Martensits in den stabilen Perlit unterhalb Ar_3 erfolgt unter Durchlaufen der Stufenleiter Troostit, Zwischenbestandteil Z_{m4}, Sorbit und bleibt je nach der angewendeten Anlaßhitze bei einer bestimmten Stufe dieser Leiter stehen. Die Zwischenstufe Z_{m4} ist durch den Höchstwert der Löslichkeit in 1prozentiger Schwefelsäure und dadurch ausgezeichnet, daß sie die Grenze zwischen den Uebergangsbestandteilen, die mit 10prozentiger Schwefelsäure kein Karbid abscheiden, und denen, die sich unter Hinterlassen von Karbidrückständen lösen, bildet. Wir möchten für den bisher als Z_{m4} bezeichneten Zwischenkörper den Namen Osmondit vorschlagen zu Ehren des bekannten Forschers Osmond, dessen Arbeiten die Grundlage der heutigen Kenntnis von den Eisenlegierungen bilden. Der gemeinschaftliche Name Troostit werde beibehalten für die sämtlichen Uebergangsstufen von Martensit zu Osmondit, und der gemeinschaftliche Name Sorbit für die sämtlichen Uebergänge von Osmondit zu Perlit. Während die Endglieder Martensit und Perlit, sowie der Osmondit wohlgekennzeichnete Einzelbestandteile bedeuten, sind die Bezeichnungen Troostit und Sorbit Gattungsbezeichnungen.

Die gegenwärtigen Ausführungen gelten nur für Stahl von der eutektischen Zusammensetzung von 0,95 % Kohlenstoff. Das Verhalten kohlenstoffärmerer und kohlenstoffreicherer Stähle muß besonders studiert werden; die Verhältnisse werden sich voraussichtlich hierbei verwickelter gestalten; die Untersuchung des eutektischen Stahles bildet aber eine Unterlage, um die Verhältnisse auch hier zu überblicken.

Bemerkt soll noch werden, daß, soweit sich bis jetzt übersehen läßt, ein gewisser Kohlenstoffgehalt erforderlich zu sein scheint, damit sich die feste Lösung des Karbids im Eisen unterhalb ihres Stabilitätsbereiches (unterhalb Ar_3) im unterkühlten Zustande festhalten läßt. Steigender Kohlenstoffgehalt scheint die Neigung zur Unterkühlung zu begünstigen. Daraus erklärt sich auch, daß man bei kohlenstoffarmen Eisensorten infolge Abschreckung oberhalb Ar_1 nie reinen Martensit erhält, der von Salzsäure-Alkohol nicht gefärbt wird, sondern daß man hierbei immer ein mehr oder weniger gelb bis braun gefärbtes Zwischenerzeugnis, Troostit erhält, daß also Abschreckungsverhältnisse, die bei kohlenstoffreichen Stählen reinen Martensit liefern, hier schon Anlaßwirkung erzeugen. Die zwischen Ar_1 und Ar_3 abgeschreckten kohlenstoffarmen Eisensorten verhalten sich selbstverständlich anders, da hier der Martensit nicht die ganze Fläche ausmacht und daher kohlenstoffreicher ist, als der Stahl selbst. Anderseits wurde häufig bei hochgekohlten Stählen mit über 1 % Kohlenstoff und auch in Weißeisensorten beobachtet, daß sie trotz gewöhnlicher Abkühlung nicht wohlausgebildeten Perlit, sondern zementitartige Inseln in Sorbit liefern, was darauf hindeutet, daß diese Abkühlung, die bei kohlenstoffärmeren Stählen keinerlei Abschreckwirkung hervorruft, schon genügt, um Abschreck- und Anlaßwirkung gleichzeitig zu bewirken. Die Möglichkeit, weiße Roheisensorten, die nach dem Guß und nicht zu langsamer Abkühlung von Werkzeugen nicht angreifbar sind, durch kurzes Glühen mit langsamer Abkühlung, ohne daß Kohlenstoffausscheidung einzutreten braucht, bearbeitbar zu machen, würde dadurch auch ihre Erklärung finden. Auch mancherlei Erscheinungen im grauen Gußeisen würden dadurch begreiflicher werden. Der Umstand, daß sehr kohlenstoffreiche Stähle beim Abschrecken weniger zur Troostitbildung neigen, als kohlenstoffärmere, erklärt sich ebenfalls hiermit. Wenn schon gewöhnliche, nicht allzu langsame Abkühlung genügt, um Sorbit, also Abschreckerscheinungen zu bilden, so muß der übliche Abschreckvorgang in Wasser, der ja viel schroffer verläuft, reinen Martensit oder höchstens dessen nächste, wenig gefärbte Nachbarn aus der Troostitreihe liefern.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Der Uebergang des Martensits in den Perlit durch gesteigerte Anlaßhitzen ist nicht stetig, sondern er durchläuft eine bestimmte, gut gekennzeichnete Zwischenstufe, für die der Name Osmondit vorgeschlagen wird. Der Osmondit hat von allen Zwischenstufen zwischen Martensit und Perlit die größte Löslichkeit gegenüber verdünnter Schwefelsäure. Nach beiden Seiten, sowohl nach der des Martensits, wie nach der des Perlits nimmt die Löslichkeit ab. Der Osmondit entspricht einer Anlaßhitze von etwa 400° C. Die Uebergangsstufen von Osmondit zu Martensit sollen den Gattungsnamen Troostite, und diejenigen von Osmondit nach Perlit die Gattungsbezeichnung Sorbite erhalten.

2. Bei der Lösung in 10prozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß liefern die Troostite keinen Karbidrückstand, wohl aber freien Kohlenstoff C. Karbidrückstand tritt erst bei den Sorbiten auf. Zwischen beiden bildet der Os-

mondit die Grenze. Er scheidet den Höchstbetrag an freiem Kohlenstoff C_f aus. Dieser Betrag nimmt sowohl nach dem Martensit, wie nach dem Perlit zu ab.

3. Die Färbung angelassener Stähle mit alkoholischer Säure, ebenso die Färbung des Troostits bezw. Osmondits in gehärteten Stählen rührt von der Ausscheidung der Kohle C_f her. Da der Osmondit den höchsten Betrag abscheidet, bekommt er auch die dunkelste Färbung.

4. Jede Abschreckung ist in ihrer Wirkung gleichbedeutend mit einer idealen Unterkühlung des Stahles zu reinem Martensit nebst darauffolgender mehr oder weniger ausgeprägter Anlaßwirkung. Der Betrag der letzteren hängt von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. Das Auftreten von Troostit und Osmondit in gehärteten Stählen wird dadurch erklärt.

Charlottenburg, 11. Februar 1906.

Hebezeuge und Spezialmaschinen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.

(Fortsetzung von Seite 932.)

D. Muldenchargierkrane. In der Entwicklung der Schrottchargiermaschinen für Martinwerke findet sich dieselbe Tendenz, wie bei den zuvor besprochenen Gießwagen. Während nämlich früher diese Apparate stets auf der vor dem Ofen errichteten Beschickungsbühne liefen, wird heute bei der Anlage von Martinwerken darauf Wert gelegt, den Flur vor den Oefen freizuhalten und die Beschickungsmaschine in der Form von Laufkatzen auf Kranbrücken mit erhöhter Fahrbahn auszuführen. Die folgerichtige Ausnutzung der durch solche Chargierlaufkrane gebotenen Vorteile hat auch schon die Gesamtanordnung neuer Martinwerke wesentlich beeinflußt. Insbesondere ist es die Möglichkeit, nach D. R. P. 100 553 (Lauchhammer) den Chargierarm um eine vertikale Achse im Kreise zu drehen, welche sich als überaus wertvoll erweist und das Zubringen der schrottgefüllten Mulden vom Schrottlagerplatz in neuer und vorteilhafter Weise ermöglicht. Die Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman ist Lizenzträgerin des Lauchhammerschen Patentes.

Den Aufriß eines unter diesen neuen Gesichtspunkten entworfenen Martinwerkes zeigt Abbildung 10. Zum Zubringen der gefüllten Mulden ist bei dieser Anlage ein außerhalb der Schmelzhalle auf erhöhter Fahrbahn laufender Kran in Aussicht genommen, der, mit geeigneten Greifwerkzeugen versehen, die von dem Schrottlagerplatz zugefahrenen gefüllten Mulden einzeln oder zu mehreren anhebt und sie auf einer Galerie vor der Martinhalle in der Höhe der Ofentüren ablegt. Von dort holt der Chargierlaufkran nacheinander die Mulden, führt dieselben ihrer Bestimmung zu und legt die geleerten auf ihren Platz zurück.

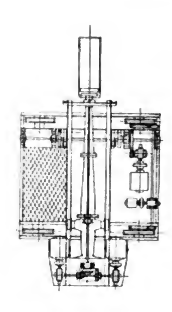
In dieser Hinsicht ähnlich ist die auf Abbildung 11 dargestellte Anlage, bei der die gefüllten Mulden von einer Transportlaufkatze herzugebracht und auf ein innerhalb der Ofenhalle unter der Katzfahrbahn errichtetes Gestell abgelegt werden.

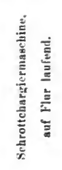
Die Chargiermaschine als Laufkran auf erhöhter Fahrbahn auszuführen empfiehlt sich auch besonders dann, wenn flüssiges Roheisen chargiert werden soll. Die Kranbrücke wird in diesem Fall mit einer weiteren Laufkatze von entsprechender Tragfähigkeit mit Hilfshubwerk ausgerüstet, so daß die beiden Katzen nacheinander in Tätigkeit treten können.

Abbild. 12 zeigt eine auf Flur laufende Schrottchargiermaschine für 1800 kg Gewicht der Mulde mit Inhalt bei 3,0 m Vorschub. Die Spurweite der Fahrbahn vor dem Ofen ist 3,1 m. Die Maschine besitzt vier Antriebe und zwar je einen zum Längsfahren, Heben bezw. Senken, Einschieben und Ausleeren der Mulde, die sämtlich mit Motoren gleicher Leistung ausgerüstet sind. Besonders bemerkenswert an der Konstruktion der Maschine ist die Anordnung der beiden Motoren für die Vorschub- und Drehbewegung des Chargierarmes, welche durch D. R. P. 121 143 geschützt ist, dessen Ausführungsrecht von Bechem & Keetman erworben wurde.

Der Chargierarm wird am Ende von einem kleinen Wagen getragen, der durch ein Paar endlose Ketten auf einem Wipptisch hin und her gezogen wird und so den Vorschub der Mulde hervorbringt. Die Wippachse des Tisches ist nun erstens in die Nähe des Schwerpunktes des ganzen Tisches nebst den maschinellen auf ihm untergebrachten Teilen gelegt, zum andern sind auf der vom Ofen abgekehrten Seite des Tisches auf einer kleinen Plattform der Verschieb- und der Drehmotor mit ihren Triebwerken aufgestellt, welche also an der Kippbewegung mit teilnehmen, nicht dagegen am Vorschub des Chargierarmes. Demzufolge werden die Schleifleitungen zu den Motoren für die Dreh- und Einziehbewegung erspart, die wegen des vorhandenen geringen Platzes und der Beweglichkeit

Abbildung 10. Aufriß eines Martinwerkes.





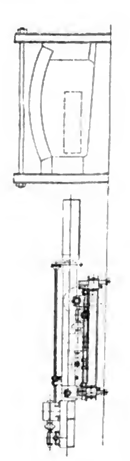


Abbildung 12.
Schrottchargiermaschine,
auf Flur laufend.

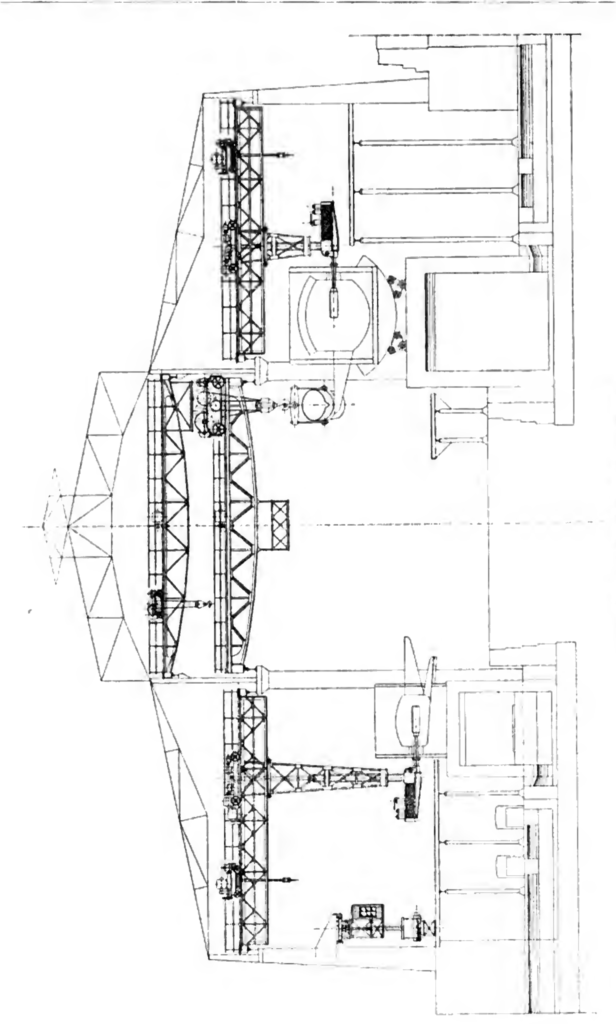


Abbildung 11. Aufriss eines Martinwerkes.

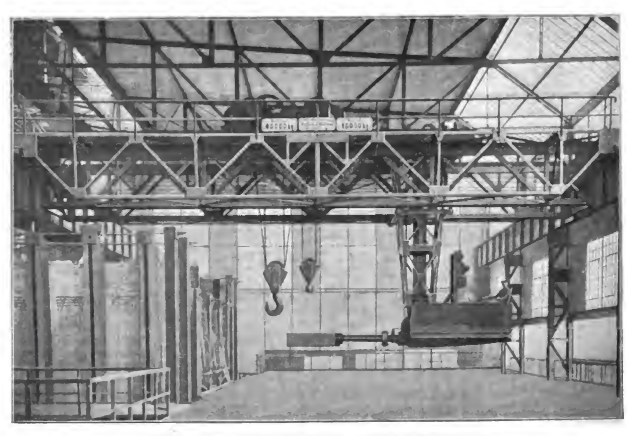


Abbildung 13. Chargierlaufkran für 3000 kg Muldeninhalt.

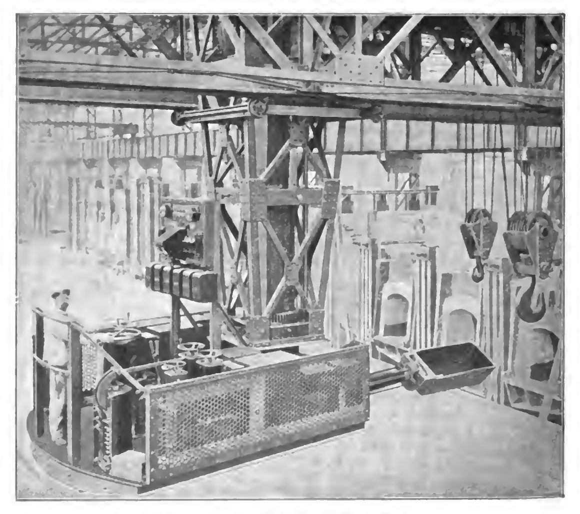


Abbildung 14. Führerstand des Chargierlaufkrans.

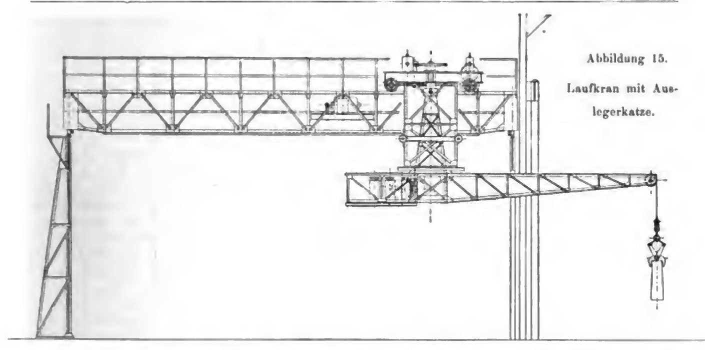


Abbildung 15. Laufkran mit Auslegerkatze.



Abbildung 16. Motorlaufwinde von 4 t Tragfähigkeit.

der ganzen Konstruktion sehr leicht Beschädigungen ausgesetzt waren.

Als Arbeitsgeschwindigkeiten sind beispielsweise ausgeführt und empfehlenswert:

Fahren . .	90 m	in der Minute,
Vorschieben	30 „	„ „ „
Heben . .	7 „	„ „ „
Drehen . .	10mal „	„ „

Für sämtliche Bewegungen ist je ein 12 P.S.-Motor vorhanden.

Abbildung 13 zeigt eine auf erhöhter Fahrbahn laufende Muldenchargiermaschine, die noch mit einer Laufkatze von 40 t Tragfähigkeit mit normalem Hakengeschirr ausgerüstet ist. Die Maschine ist nach dem oben erwähnten Patent Nr. 100 553 mit um eine senkrechte Achse drehbarem Chargierarm ausgerüstet und für maximal 3000 kg Muldeninhalt gebaut.

In ihrem Aufbau besteht die Maschine aus einer wie gewöhnlich mit Hubwerk und Fahrwerk versehenen Laufkatze, an deren Rahmenwerk ein nach unten sich konisch verjüngendes vierseitiges, aus Eckwinkeln gebildetes Gerüst anschließt. In diesem Gerüst führt sich ein biegungsfester Stiel, der oben mit loser Rolle in das Lastseil eingehängt ist und an seinem unteren Ende

E. Blockzangenkrane für Tieföfen und Wärmöfen. Zum Einsetzen und Ausziehen der gegossenen oder vorgewalzten Blöcke in die Wärmöfen dienen Zangenkrane, deren Greiforgan entsprechend den Ofensystemen entweder senkrecht aufgehängt ist — eine Bauart, die sich speziell für Tieföfen eignet — oder aber an einen wagerechten Arm angebaut wird, wenn Wärmöfen bedient werden sollen. Zum Einsetzen und Ausheben der Blöcke aus Tieföfen sind seit langem die bekannten Kniehebelzangen in mehr oder weniger verschiedenen Bauarten in Gebrauch, die sämtlich die Eigenschaft besitzen, den ersten Klemmdruck unter der Wirkung ihres Eigengewichtes auszuüben, so daß keinerlei motorischer Antrieb zum eigentlichen Festhalten des Blockes erforderlich ist. Das Grundprinzip dieser Zange ist von Bechem & Keetman in D. R. P. 154719 auch auf die Zangen an wagerecht aus-



Abbildung 17.
Kniehebelzange für Blöcke bis 50 t Gewicht.

mit einem Stahlgußstück verschraubt wird, in welchem vorn der Chargierarm eingesetzt ist, während es auf der abgewandten Seite in eine geräumige Plattform übergeht. Auf dieser Plattform (Abbildung 14) steht der Motor mit dem Muldendrehwerk, ferner sind in günstigster Lage die Steuerapparate für die Motoren und der Hebel zum Riegelverschluß der Muldenköpfe mit dem Chargierarm untergebracht.

Um zu verhindern, daß Teile beschädigt werden, wenn die Mulde beim Wenden im Ofen auf Widerstand stößt, ist der Chargierarm in dem erwähnten Stahlgußstück schwingend gelagert, so daß er schlimmstenfalls dem Hindernis auszuweichen imstande ist. Um bei dieser Gelegenheit ein Abheben der Laufkatze von den Brückenträgern zu verhüten, ist jene mit Rollen versehen, welche gegen den Untergurt der als Parallelfachwerkträger ausgebildeten Kranbrücke laufen. Passende Arbeitsgeschwindigkeiten sind:

Kranfahren	80 m	in der Minute,
Heben	6 bis 7 „	„ „ „
Katzenfahren	20 „	„ „ „
Schwenken	2 mal	„ „ „
Muldenkippen	12 bis 15 „	„ „ „



Abbildung 18.
Zange mit zwei Spitzen und Widerlagern.

ladenden Armen zur Bedienung von Wärmöfen übertragen worden, und zwar sowohl für solche, welche den Block an den Stirnseiten einspannen, wie für jene zum seitlichen Erfassen langer aber geringen Querschnitt besitzender, vorgewalzter Blöcke. Diese Konstruktionen bieten den großen Vorteil der Entbehrlichkeit empfindlicher Maschinenelemente, wie Schleifkupplungen, Federn und elektrischer Selbstschalter, die, wenn nicht der Klemmschluß der Zange auf hydraulischem Wege bewirkt wird, bei direktem elektromotorischem Antrieb der Einspannvorrichtung kaum vermieden werden können.

Abbildung 15 veranschaulicht eine Krankonstruktion, deren Verwendung dann am Platze ist, wenn z. B. eine ungenügend breite Gießhalle möglichst schnell von den eben gegossenen Blöcken befreit werden soll, und diese in einer anstoßenden Halle gestapelt oder der weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Wie ersichtlich, ist der Kran mit einer Laufkatze versehen, die einen um eine vertikale Achse drehbaren und unterhalb der Kranbrücke durchschwingenden Ausleger besitzt, mit dessen Hilfe in die benachbarte Halle übergegriffen werden kann.

Eine billige Anlage zum Transport der gegossenen Blöcke vom Lagerplatz zum Wärmofen kann durch einschienige Motorlaufwinden nach Abbildung 16 erstellt werden. Die Steuerung der Laufwinden wird entweder durch einen begleitenden Arbeiter besorgt, oder aber sie erfolgt von einem festen Standort aus, der so gewählt wird, daß die Endpunkte der Bahn übersehen werden. Abbildung 17 zeigt eine ungewöhnlich große Kniehebelzange für Blöcke bis zu 50 t Eigengewicht. Sie wird in das Hakengeschirr eines normalen Dreimotorenlaufkranes eingehängt.

Die Gestaltung des Zangenmaules kann den verschiedenen Aufgaben des Kranes angepaßt werden; so zeigt z. B. Abbildung 18 eine Zange mit zwei Spitzen und Widerlagern an den Schilden, geeignet zum Fassen langer Blöcke, Abb. 19 eine schaufelförmig ausgebildete Zange, die für unregelmäßig gestaltete Körper, Blockenden usw. geeignet ist. Zuweilen wird bei niedrigen Baumaßen der Kranhalle ein verhältnismäßig großer Zangenhub verlangt. Um diesen bei starrer Führung zu erzielen, muß,! wie in Abbild. 23 dargestellt, das Führungsgerüst teleskopartig gestaltet werden. Das Ein- und Ausfahren des Gerüstes geschieht automatisch mit dem Heben und Senken des Zangenstieles. Ausgeführte Arbeitsgeschwindigkeiten sind:

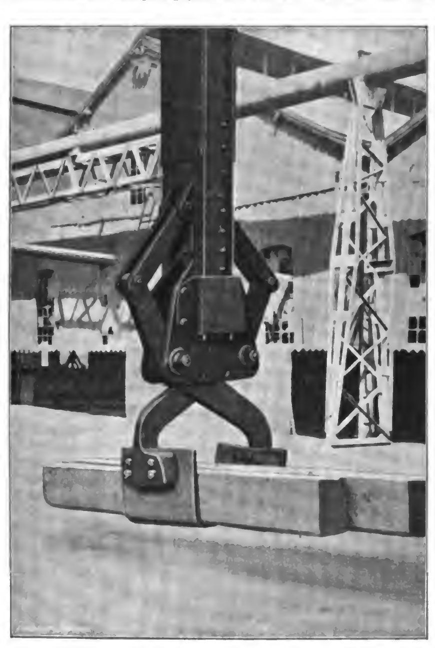


Abbildung 19. Schaufelförmig ausgebildete Zange.

Krane mit Teleskop nach Abbild. 20:

Tragkraft	3000	kg
Heben	22	m in der Minute
Katzfahren	80	„ „ „ „
Kranfahren	140	„ „ „ „

In der Form von Laufkatzen gebaute Einsetzmaschinen für Wärmöfen zeigen die Abbildungen 21 und 22, deren Konstruktion be-

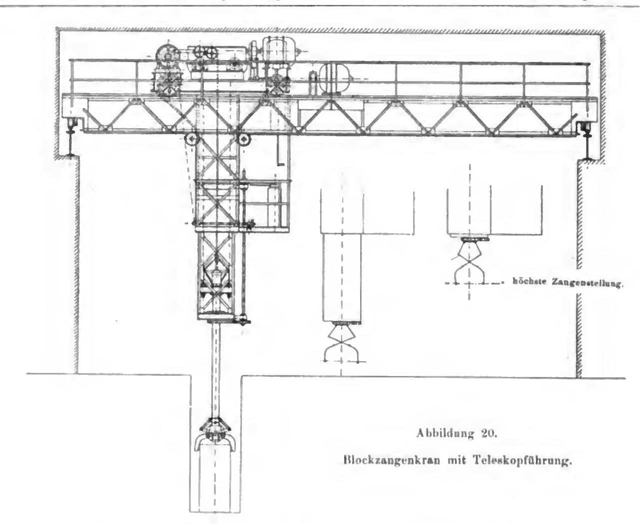


Abbildung 20.

Blockzangenkran mit Teleskopführung.

sonders hinsichtlich der Einrichtung des Greifmechanismus Beachtung verdient.

Wie aus den Schaubildern ohne weiteres hervorgeht, faßt die Zange Abbildung 21 den Block an den Kopfenden, während die Zange Abbildung 22 auf die Seitenflächen wirkt. Die Zange der Abbildung 21 besitzt die Eigenschaft, daß bei ihrem Öffnen beide Körnerspitzen sich von den Stirnflächen des Blockes hinweg-, bezw. beim Schließen auf diese zubewegen. Der Vorteil dieser Einrichtung ist, daß die Zange beim Ablegen des Blockes sicher mit beiden Körnerspitzen von den Blockenden freikommt. Ferner wird auch das Fassen erleichtert, weil die Zange mit großer Maulweite über den Block gestülpt werden kann, ohne daß beim Zangenschließen dieser auf der Ofensohle um mehr als den Betrag verschoben wird (D. R. P. a.), wenn die Zange nicht genau über Mitte Block geraten ist.

Geschwindigkeiten von Ausführungen:

Heben	5 m in der Minute	25 P. S.
Katzfahren	30 „ „ „ „	6 „
Katzenschwenken	3 Umdrehungen in der Minute	6 „
Zangendrehen		6 „
Vorschub		2 „

Die Laufbrücken für die Blockzangenkatzen mit wagerecht ausladenden Armen sind nun entweder einfache Kranbalken, die auf erhöhter

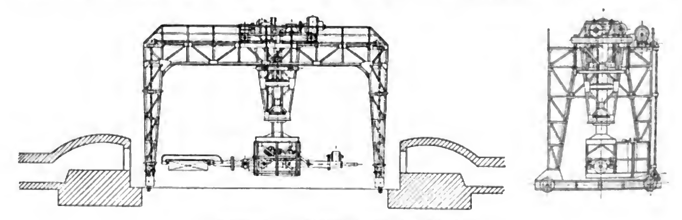


Abbildung 21. Einsetzmaschine für Wärmöfen.

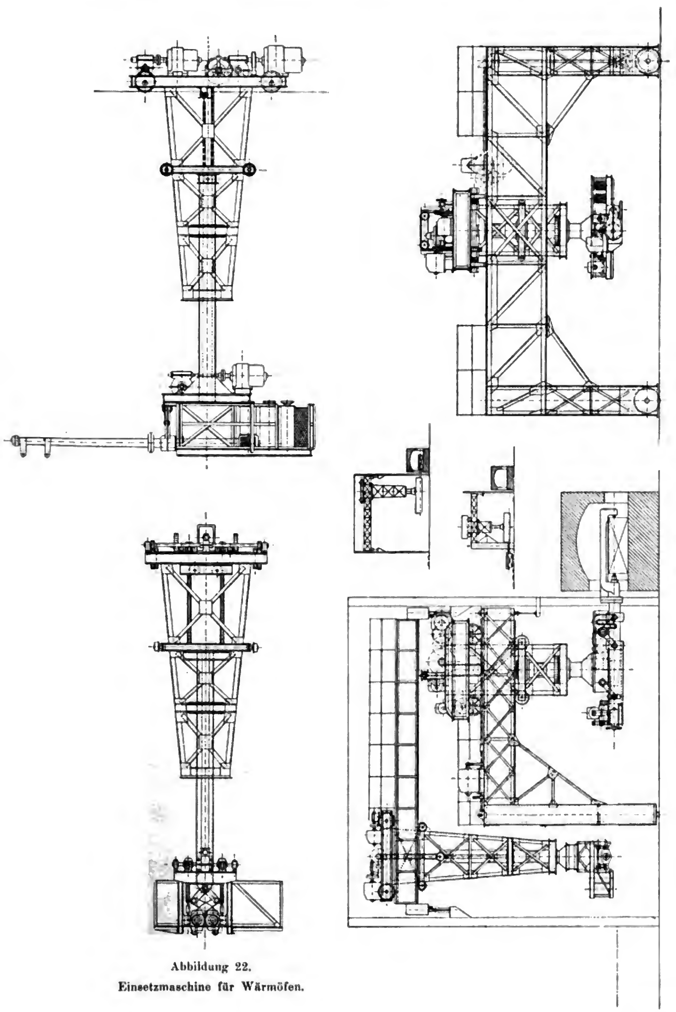


Abbildung 22.
Einsetzmaschine für Wärmöfen.

Abbildung 23. Einsetzmaschinen für Wärmöfen.

Kranfahrbahn laufen, oder aber sie werden als Winkelkrane oder als Bockkrane ausgebildet. Die Rücksicht auf vorhandene Gebäulichkeiten wird im einzelnen Falle zu dieser oder jener Form des Traggerüstes führen. Die gleichzeitige Verwendung beider Systeme für zwei Einsetzmaschinen, wie in Abbildung 23 dargestellt, ist bei einer Neuanlage aus der besonderen Bedingung hervorgegangen, daß von beiden Maschinen eine Reihe nebeneinanderstehender Wärmöfen bedient werden sollte und zwar in der Weise, daß die Einsetzkrane ohne gegenseitige Behinderung aneinander vorbeifahren können. Nicht selten wird auch für normale Laufkrane eine ähnliche Bedingung gestellt, welche dann in der auf Abb. 10 und 11 erläuterten Weise gelöst zu werden pflegt, indem die beiden Krane übereinander angeordnete Fahrbahnen erhalten. (Schluß folgt.)

Das Bonvillainsche Formsystem und seine Formmaschinen.

Von Arthur Lentz, Zivilingenieur in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 945.)

Die Herstellung der Abstreifkämme.

Wie bereits eingangs gesagt, bildet die billige und einfache Herstellung der Durchzugsplatte, „Abstreifkamm“ genannt, einen der größten Vorteile des Bonvillainschen Formsystems. Eine Durchzugsplatte setzt immer eine glatte horizontale Auflagefläche des Modells voraus, da nur die in einer Ebene liegenden horizontalen Konturen durch die Platte durchgezogen werden können. Die Bonvillainschen Abstreifkämme werden in jeder beliebigen Form, mit Erhöhungen und Vertiefungen den Konturen des Modells folgend, hergestellt. Dies hat den bisher unerreichten Vorteil, daß man für jedes Gußstück eine Durchzugsplatte herstellen kann, ganz unabhängig von der Form des Gegenstandes.

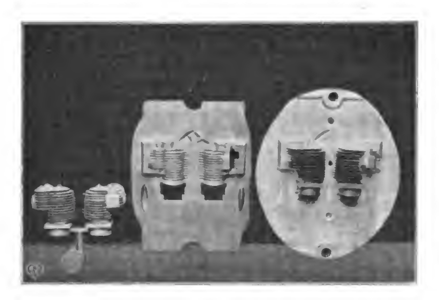


Abbildung 16.

Die Herstellung der Abstreifkämme geschieht folgendermaßen: Es wird zunächst eine Reversiermodellplatte in Gips hergestellt und von dieser, wie oben beschrieben, zwei Sandformen genommen, d. h. bevor der zweite Sandabdruck genommen wird, legt man zwischen den aufzustampfenden Kasten und die Gipsmodellplatte eine Einlage von Kautschuk entsprechend der Stärke des Kammes, den man gewinnen will, bei kleinen Platten von 10 bis 12 mm Stärke, bei größeren von 12 bis 15 mm, und stampft dann die Sandform über der Gipsplatte auf. Es entsteht nach Entfernung der Einlage ein Hohlraum von der Stärke des Kammes. Dieser Hohlraum wird zugleich mit dem zwischen den beiden Sandabdrücken, wie oben beschrieben, entstandenen Hohlraum mit der Spezial-Metallegierung ausgegossen. Das auf diese Weise aus einem Stück mit dem Abstreifkamm hergestellte Hohlmodell kann von diesem leicht durch ein scharfes Messer losgetrennt werden. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß der so hergestellte Abstreifkamm jede Ga-



Abbildung 17.

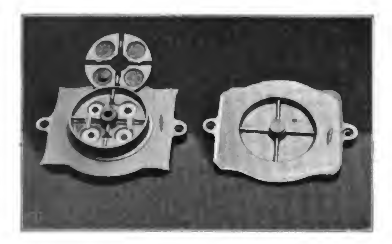


Abbildung 18.

rantie der größten Genauigkeit und infolgedessen auch Gewähr für tadellose Abgüsse bietet.

Abbildung 16 zeigt eine auf diese Weise hergestellte Modellplatte mit Abstreifkamm eines Motorzweiradzylinders. Die auf dem Bilde rechts ersichtliche Modellplatte ist mit dem in der Mitte liegenden Abstreifkamm aus einem Stück hergestellt. Der Abstreifkamm folgt genau den Konturen des Zylinders und seinem äußeren Durchmesser und muß den zwischen jeder Rippe befindlichen Sand von einigen Millimetern von den Rippen abstreifen. Die Herstellung dieser Modellplatten und des Abstreifkammes ist eine ziemlich schwierige und erfordert etwa 100 bis 120 Arbeitsstunden. Der Preis des Holzmodells beträgt etwa 90 bis 100 ℳ mit Kernkasten. Die Anfertigung der Modellplatten nach dem alten Durchzugsverfahren kostet etwa 400 bis 500 ℳ. Mit Hilfe dieser Vergleichszahlen ist es leicht, sich ein Bild von der Ersparnis zu machen, welche diese Herstellungsart der Durchzugsplatten bietet.



Abbildung 20.

Herstellung der Doppelplatten.

Handelt es sich um größere Gußstücke, von denen sich nicht Unter- und Oberteil nebeneinander auf eine Modellplatte legen lassen, ohne die Größe und dadurch das Gewicht der Formkasten und somit die erforderliche Arbeiterzahl zu erhöhen, so müssen Doppelmodellplatten hergestellt werden. Es sind dann zwei Formmaschinen erforderlich, auf denen Unter- und Oberkasten für sich geformt werden, welche auf der Zusammensetzmaschine vereinigt werden.

Abbildung 17 zeigt die beiden Modellplatten eines Motor-Schutzgehäuses für eine große englische Elektrizitätsgesellschaft mit Abstreifkamm und losem Bodenstück, welches gleichsam als Abstreifkamm für den inneren Kern dient. Abbildung 18 zeigt die beiden Modellplatten für Grubenräder. Der Abstreifkamm, welcher auf der linken Modellplatte liegt, ist deshalb nicht leicht zu erkennen, weil er mit dem Modell aus einem Stück zu sein scheint, und keine Trennungsnaht sichtbar ist. Ueber der linken Modellplatte ist ein loses Bodenstück zu sehen, welches die vier kreisrunden Aussparungen, wie sie die Grubenräder meistens haben, ausdrückt. Ohne dieses Bodenstück würden die Sandformen, da die Räder aus Gußstahl hergestellt und meistens in einer besonderen Masse geformt werden, leicht beschädigt werden.



Abbildung 19.

Der Kern für das Nabenloch wird in der linken Doppelhälfte zugleich mit hergestellt, das Loch also direkt fertig eingegossen.

Das Klischeeverfahren.

In vielen Industriezweigen, wie z. B. bei der Schloß- und Schlüsselfabrikation, bei der es sich um die Herstellung vieler



Abbildung 21.

Tausender ein und desselben Gegenstandes handelt, welcher sich immer wiederholt, lohnt es sich natürlich, Modellplatten anzufertigen, welche das Formen von 20 bis 30 Schlüsseln auf einer Platte ermöglicht. Eine solche Modellplatte und Abgußzweig zeigt z. B. Abbildung 19.

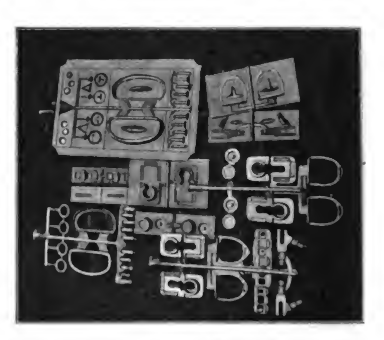


Abbildung 22.

In den meisten Fällen jedoch dürfte sich die Anfertigung einer Modellplatte nicht lohnen; denn rechnet man nur mit einer stündlichen Produktion von 15 Doppelkasten, so würde dies eine Leistung von über 400 Schlüsseln ergeben, was einer täglichen Produktion von 4000 Stück entspricht. Im allgemeinen haben die Temper- und Metallgießereien mit kleineren Produktionen zu rechnen, woraus sich das Bestreben ergibt, möglichst Modellplatten herzustellen, welche mehrere Gegenstände enthalten. Dies hat jedoch den Uebelstand, daß man auf einer Platte nur immer diejenigen Gegenstände vereinigen kann, von

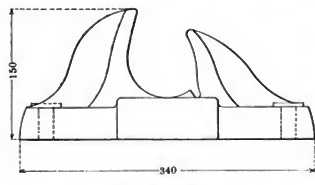


Abbildung 23.

welchen man eine gleichgroße Stückzahl in Auftrag erhalten hat. Stimmen diese Auftragszahlen nicht miteinander überein, so muß entweder auf Vorrat gearbeitet werden oder eine neue Modellplatte hergestellt werden, was beides unrentabel ist. Gerade diesem Uebelstand hilft das Bonvillainsche Klischeeverfahren ab. Abbildung 20 zeigt das Werkzeug zur Herstellung der Klicheeplatten. Der links oben auf der Abbildung ersichtliche Rahmen, dessen Querschnittsform die Abbildung 21 zeigt, dient zur Aufnahme der einzelnen Klischeeplatten. Diese sind nichts anderes als kleine Reversierplatten von etwa 10 mm Stärke, zu deren Herstellung ein oder auch mehrere gewöhnliche Holzmodelle gedient haben, welche auf dem Rahmen zu einer Modellplatte zusammengesetzt werden.



Abbildung 24.



Abbildung 25.



Abbildung 26.

Dabei ist nur eine Modellplatte zum Formen von Ober- und Unterkasten, also auch nur eine Maschine und ein Arbeiter erforderlich, der durchschnittlich 30 bis 40 Kastenhälften in der Stunde herstellt. Die zu einer Modellplatte zusammengesetzten Klischeeplatten werden durch einen im Schnitt in der Abbildung 21 dargestellten Rahmen B mitteis dreier Schrauben festgehalten. Sind nun auf einer Formplatte mehrere Klischeeplatten vereinigt, von denen



Abbildung 27.

aber jede zur Herstellung ungleich vieler Abgüsse, z. B. 100, 300 und 1000, dienen soll, so werden zunächst so viele Kastenhälften geformt, als der kleinste Auftrag Abgüsse erfordert, alsdann werden die drei den Rahmen haltenden Schrauben gelöst, die Klischeeplatte, von welcher die wenigsten Abgüsse bestellt waren, herausgenommen und eine neue an ihre Stelle gelegt. Die übrigen Klischeeplatten bleiben liegen, bis die zur Erledigung des Auftrags erforderliche Stückzahl geformt ist, um dann wieder einer anderen Platte Platz zu machen.

Das Auswechseln der einzelnen Platte erfordert nicht mehr als 1 bis 2 Minuten. Abbildung 22 zeigt einen solchen aus verschiedenen Platten zusammengesetzten Klischeerahmen, lose Klischeeplatten und Abgüsse.



Abbildung 28.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind so augenscheinlich, daß jede weitere Erklärung überflüssig sein dürfte.

Die Anwendung des Bonvillainschen Verfahrens erläutert durch Beispiele aus der Praxis. Verschiedene Spezialformmaschinen.

Von der großen Leistungsfähigkeit der Bonvillainschen Formmaschinen kann man sich wohl am besten eine Vorstellung machen, wenn einige der Resultate, die sich beim Formen mit den Maschinen in der Praxis ergeben haben, hier wiedergegeben werden.

Durch die Anwendung der Reversierplatten ist es möglich, mit einem Manne, einer Modellplatte und einer Formmaschine komplette gießfertige Kasten herzustellen. Dieses ist ein ganz bedeutender Fortschritt gegenüber den bisher bekannten Maschinen und Modellplatten, mit welchen dies unmöglich war, wenn man von der Wendeplatten-Formmaschine absieht, die aber ihrer geringen Leistungsfähigkeit und der teueren Modellplatten wegen nicht konkurrieren kann. Die Verwendung mehrerer Arbeitstische und Modellplatten auf einer Maschine hat den Uebelstand, daß sich die Arbeiter gegenseitig bei der



Abbildung 29.

Arbeit hindern, weil niemals zwei Leute gleichmäßig schnell arbeiten und niemals verschiedene Kasten die gleiche Arbeitsleistung, also auch Arbeitszeit erfordern. Haben sich wirklich einmal zwei Leute derart eingearbeitet, daß sie sich nicht gegenseitig in der Arbeit hindern, d. h. daß einer fast genau dasselbe schafft wie der andere, so tritt, falls ein Mann, durch Krankheit oder irgend einen Grund veranlaßt, aufhören muß, sofort eine Betriebsstörung ein. Je mehr Former daher an einem Arbeitsstück oder an einer Maschine arbeiten, desto ungünstiger ist

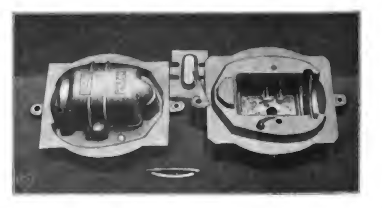


Abbildung 30.

dieses für die Produktion und einen geregelten Betrieb, für welchen sich oft eine große Menge anderer Unannehmlichkeiten hieraus ergeben.



Abbildung 31.

Darum strebt man auch ganz allgemein in der Praxis, nicht allein in der Formerei, stets dahin, so wenig wie möglich Arbeiter an einer Maschine und an einem Arbeitsstück arbeiten zu lassen.

Ferner bietet die Formmaschinenkonstruktion den Vorteil, daß man die Maschine auch zur Herstellung doppelseitig gepreßter Formen ausbilden kann, also zur Herstellung von sogenanntem Etagenguß; man braucht dann nur an der oberen Preßdruckplatte eine zweite Modellplatte zu befestigen. Man hat jedoch davon abgesehen, da hierdurch die Leistungsfähigkeit der Bonvillainschen Formmaschinen kaum erhöht wird und dieses System außer dem Vorteil der Raumersparnis, welcher allerdings in alten Gießereien, denen die Möglichkeit größerer Ausdehnung versagt ist, von nicht geringem Nutzen ist, keine besonderen Vorteile bietet, da ferner sein Anwendungsgebiet ein sehr beschränktes ist und es sich hauptsächlich nur zur Herstellung von Herdringen und anderer Handelsgußware eignet, bei denen es entweder auf große Genauigkeit nicht ankommt oder die später bearbeitet werden, denn infolge des Treibens der oft über ein Meter hohen Eisensäule erhält man Abgüsse, die in ihrer Stärke schwanken. Abbildung 23 gibt die Ansicht eines Schienenstuhles einer französischen Bahn wieder. Von diesen werden auf der Formmaschine Type A_5, welchen die Abbildung 4 zeigt, also auf der



Abbildung 32.

kleinsten hydraulisch arbeitenden Maschine, von zwei Mann 50 bis 60 Schienenstühle i. d. Stunde hergestellt. Die Anfertigung der Modellplatten erfordert nicht ganz 60 Arbeitsstunden, was an Arbeitslöhnen, einen Stundenlohn von 60 ₰ zugrunde gelegt, 30 ℳ ergibt.

Abbildung 24 zeigt den Carter eines vierzylindrigen Clémentwagens aus Aluminium. Zur Herstellung dieses Gußstückes gebrauchen zwei Former 15 Stunden; das Stück wird jetzt auf

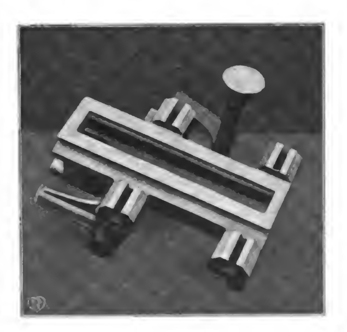


Abbildung 33.

der Formmaschine, welche Abbildung 25 wiedergibt, geformt und zwar stellen zwei Mann in zehnstündiger Arbeitsschicht sechs Carter täglich her. Die Länge dieses Carters beträgt etwa

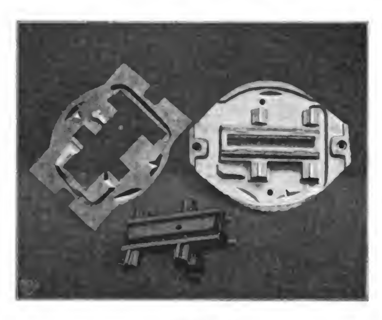


Abbildung 34.

1,1 m, die Breite 600 mm. Sämtliche vertikalen Kerne werden dabei auf der Maschine in der Modellplatte von demselben Sand hergestellt. Die Modellplatten kosten in der Herstellung an Arbeitslöhnen etwa 180 *M*; es ergibt sich hierbei bereits eine Ersparnis von über 100 % der Maschinenformerei gegenüber der Handformerei bei 30 Abgüssen. Die Kosten des Metalls zur Herstellung der Modellplatten sind hierbei allerdings nicht mit in Rechnung gezogen, weil sein Wert ein bleibender ist und bei Aenderung oder Unbrauchbarkeit der Modellplatte durch Umschmelzen nicht verloren geht.

Abbildung 26 zeigt eine Spezialformmaschine für Granaten, Wagenachsbüchsen und ähnliche lange, schmale Gegenstände. Die Konstruktion der Maschine ist im Prinzip dieselbe wie die der Universalformmaschine, nur daß sie als Spezialmaschine für einzelne Gegenstände ausgebildet ist, um die Leistungsfähigkeit der Maschine zu erhöhen. Diese beträgt mit einem Mann in der Stunde 100 bis 120 Granaten, eine Leistung, welche bisher wohl noch von keiner Maschine erreicht sein dürfte, außerdem können die zugehörigen Modellplatten auch nach dem Bonvillainschen Verfahren von jeder Gießerei selbst hergestellt werden, brauchen also nicht bezogen zu werden.

Ganz besonderes Interesse dürfte noch die Wendeformmaschine, welche die Abbildungen 27 und 28 darstellen, für die Poterieindustrie bieten. Diese Maschine, welche alle Vorteile der Bonvillainschen Universalformmaschine besitzt, wird hauptsächlich zur Herstellung aller solcher Gegenstände verwendet, welche einen hohen schweren Kern erfordern, wie z. B. Kasserolen, Kochgeschirre, Wasserreservoirs, Kondenstöpfe, Kohlenbecken usw. Die Maschine ersetzt die Wendeplattenformmaschine derartig vollkommen, daß sie etwa 70 bis 80 % mehr leistet.

Abbildung 27 zeigt die Maschine mit der aufgesetzten Modellplatte für den Kern eines Kochgeschirres, welches aus der Abbildung 29 noch klarer zu ersehen ist. Auf die Modellplatte wird der Formkasten lose ohne jede weitere Befestigung aufgesetzt, mit Sand gefüllt und Preßdruck gegeben, dann wird die um die horizontale Achse schwenkbare Maschine um 180 Grad gedreht. Sobald die horizontale Ebene oder Lage erreicht ist, geht der Preßdruckkolben automatisch zurück und der in hängender Lage aufgestampfte Kern steht jetzt aufrecht auf der Preßdruckplatte zum Abheben fertig. Das Uebergewicht, welches der Arbeiter zu drehen hat, besteht nur aus dem Gewicht des Sandkernes, da das ganze Eigengewicht der Maschine durch ein verstellbares Gegengewicht ausgeglichen ist, welches auf der Abbildung 28 ersichtlich ist. Auf dieser Maschine werden in der Stunde von einem Mann etwa 18 bis 20 Stück gießfertiger Kerne hergestellt.

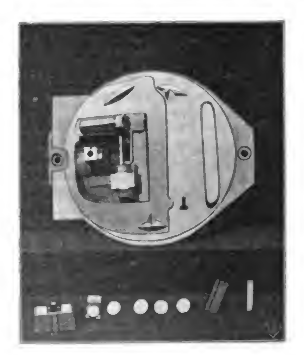


Abbildung 35.

Die äußere Form des Kochgeschirres, dessen Formplatte aus der Abbild. 29 ersichtlich ist, wird auf einer Universalformmaschine hergestellt, deren stündliche Produktion allerdings um drei Kasten hinter der der Wendeformmaschine

zurücksteht. Sämtliche Töpfe werden ohne Kasten im Sandblock gegossen, was den Ausschuß bis auf 2 % und die Gewichtsdifferenz bis auf 10 g herabgesetzt hat. Abbild. 30 zeigt die beiden Modellplatten einer Waggonachsbüchse der Königlichen Preußischen Staatseisenbahn, von denen die rechte Modellplatte den Kern darstellt, welcher ebenfalls auf der Wendeformmaschine hergestellt wird. Abbildung 31 zeigt den aufgestampften Achsbüchskern auf der Wendeformmaschine. Die kleinen runden Kerne werden ebenfalls in derselben Sandform auf der Maschine hergestellt. Besonders vorteilhaft läßt sich auch die Wendeformmaschine zur Herstellung von Stufenscheiben im allgemeinen Werkzeugmaschinenbau verwenden.

Da hier gerade der Werkzeugmaschinenbau genannt wurde, so möchte ich doch nicht schließen, ohne noch eines Gußstückes Erwähnung zu tun, dessen Herstellung mit der Formmaschine wohl jedes Fachmannes Erstaunen erwecken wird, welches geradezu als Glanzleistung moderner Formmaschinenkunst betrachtet werden kann, nämlich des Drehbankschlittens, welchen die Abbildungen 32 und 33 wiedergeben. Die Formplatten dieses Gußstückes, welche aus Abbild. 34 und 35 ersichtlich sind, auf denen zugleich alle Kerne dieses komplizierten Gußstückes in der Form selbst hergestellt werden, geben das beste Bild davon, was mit dem Bonvillainschen Formsystem zu erreichen ist und auf welcher Höhe bereits die heutige Maschinenformerei angelangt ist.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

12. Juli 1906. Kl. 12e, Sch 24988. Ausbildung der unter Sch 21551 angemeldeten Gasreinigungsvorrichtung; Zus. z. Anm. Sch 21551. Louis Schwarz & Co., Dortmund.

Kl. 31c, L 21928. Kernstütze, welche durch eine in einer Hülse geführte Spindel unter einem Lasteisen eingestellt werden kann. Franz Lange, Neundorf, Anh.

Kl. 49e, B 41025. Fallhammer mit Zugorganantrieb. Jean Béché, Hückeswagen.

16. Juli 1906. Kl. 7a, B 37838. Verfahren zum absatzweisen Auswalzen von Voll- und Hohlkörpern in Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden, mit Kaliber versehenen Walzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 24h, V 5639. Rostbeschickungsvorrichtung für Feuerungen mit durch ein Knaggenrad bewegter Wurfschaufel. Paul Vogelsang, Mittweida i. S.

Kl. 24h, V 6353. Vorrichtung zur Regelung der seitlichen Brennstoffschichthöhe bei Kettenrostfeuerungen; Zus. z. Anm. V 6021. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

Kl. 31a, K 30706. Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmeraum dienenden Kammern; Zus. z. Anm. K 29819. August Koch, Hannover-List.

Kl. 31c, E 11263. Verfahren zur Herstellung von Modellplatten. Heinrich Enge, Posen, Halbdorfstraße 32.

Gebrauchsmustereintragungen.

16. Juli 1906. Kl. 7b, Nr. 281964. Rohrschweißvorrichtung mit beweglichem Rohr. Adler Fahrradwerke vormals Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Kl. 7b, Nr. 281965. Vorrichtung zum Schweißen von Röhren mit beweglicher Schweißflamme. Adler Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Kl. 18a, Nr. 281800. Chargiermaschinenschwengel mit Schutzmantel. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Nr. 281880. Aus Blech gepreßte Stoß- und Stemmbrücke für Schienenstöße, bei der ein mittlerer kastenartiger Teil den Stoß verstärkt, während breite Endstücke die auf Verschiebung des Gleises gerichteten Kräfte unmittelbar auf die Stoßschwellen übertragen. Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

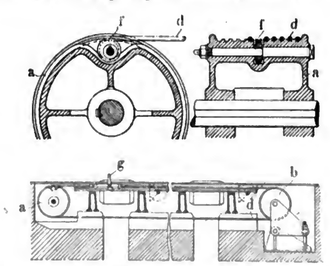
Kl. 31c, Nr. 282161. Mit mehreren in Nuten des Bolzens angeordneten, aufgebogenen Blattfedern versehener, federnder Zentrierstift zum Zusammensetzen von Formkästen. Hugo Martin, Augsburg, Göggingerstr. 13.

Kl. 49b, Nr. 281672. Metallschere zum Schneiden von Stab- und Walzeisen sowie von Drähten, Blechen und Platten und dergleichen mit als Fachwerk ausgebildetem Gestell und durch Verdrängungsdaumen bewerkstelligter Messerbewegung. Johann Engelhardt, Thalmässing, Bayern.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 167543, vom 21. Mai 1905. Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Seilbefestigung an Seilschleppern für Walzwerke und dergl.*

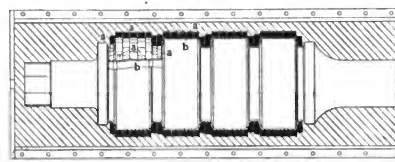
Zur leichten Einstellung der auf Seilen *d* befestigten Schleppdaumen *g* gegeneinander sind die Seile *d* auf den zugehörigen Trommeln *a* mittels einer



Klemmrolle *f* festgeklemmt, was durch den Seilzug bewirkt wird. Sollen die Daumen gegeneinander eingestellt werden, so wird die Klemmrolle *f* gelöst und die Spannrolle *b* so weit nachgelassen, daß das Seil auf der Trommel *a* gleitet. Die Daumen werden nun in Richtung gebracht, dann die Klemmrollen *f* wieder angepreßt und die Spannrollen *b* angezogen.

Kl. 31c, Nr. 167540, vom 18. Februar 1902. Walther Gontermann in Siegen i. W. *Gußform zur Herstellung von Formeisenfertigwalzen.*

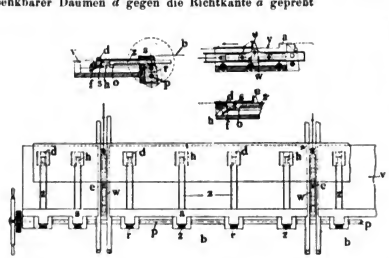
Statt der bisher verwendeten Halbringe zur Bildung der Gußformen für die Walzen werden kleine Segmente oder Eisenziegel *a* angewendet und aus diesen die Form aufgemauert. Die Ziegel werden dann, wie bekannt, auf der Innenseite mit einem dünnen Ueberzug *b* von Dreh- oder Hobelspänen, der mit dem nötigen Bindemittel vermischt ist, versehen, wodurch die abschreckende Wirkung der Eisenziegel vermindert wird.



Die Eisenziegel sollen gegenüber den Eisenringen den Vorteil bieten, daß sie weniger abgenutzt werden, daß man mit wenigen Ziegeltypen die verschiedensten Formen herstellen kann, und daß sie einen ruhigen Guß ermöglichen, da die Gase überall durch die Fugen zwischen den Ziegeln entweichen können.

Kl. 49f, Nr. 166497, vom 28. Februar 1904. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Richtbank für Universal- oder Flacheisen.*

Die Richtbank besitzt einen höheren Teil *b* und einen niedrigeren Teil *v*; beide sind voneinander durch die Stufe *a* getrennt, welche beim Richten als Lineal dient. Quer durch die Teile *b* und *v* laufen unter dem Niveau Schleppwagen *w*, die das zu richtende Walzgut mit ihren umklappbaren Daumen *e* über den oberen Teil *b* der Richtbank auf das Richtbett *v* schieben. Dann wird das Walzgut mittels versenkbarer Daumen *d* gegen die Richtkante *a* gepreßt



und gerichtet, worauf es durch die Schleppwagen *w* von der Richtbank *v* fortgeschoben wird; hierbei werden die Richtdaumen *d* selbsttätig versenkt, so daß das Walzgut ungehindert darüber fortgeschoben werden kann.

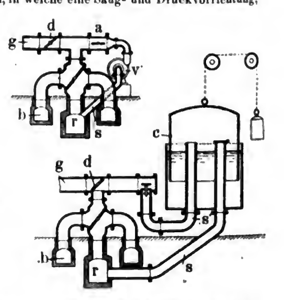
Die Daumen *d* sind mit Zahnstangen *z* verbunden, welch letztere durch Räder *r* bewegt werden, die zweckmäßig von einer gemeinsamen Welle *p* angetrieben werden. Das Heben und Senken der Daumen *d*, die mit einem Längsschlitz auf einem Bolzen *h* sitzen und mittels des Schlitzes auf und nieder bewegt werden können, erfolgt beim Bewegen der Zahnstangen *z* selbsttätig mit schrägen Führungsflächen *f*, die an verschiebbaren Schlitten *s* angebracht sind, und zwar das Heben beim Vorziehen, das Senken beim Zurückgehen der Zahnstangen *z*. Die Schlitten *s* werden hierbei durch die Daumen *d* bezw. durch Ansätze *o* der Zahnstangen mitbewegt und somit für Walzgut beliebiger Breite stets selbsttätig eingestellt.

Kl. 31c, Nr. 166907, vom 4. November 1903. Waldemar Samuel in Berlin und Carl Henning in Tegel b. Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Fräsern.*

Das Verfahren ist dem für die Herstellung von Dreh- und Hobelstählen vorgeschlagenen Verfahren entsprechend, nach welchem Gußeisen geeigneter Zusammensetzung in eine passende Gußform gegossen wird, welche an demjenigen Teile des Werkzeuges, der die Schneide bilden sollte, durch Einlegen eines eisernen Formstückes gekühlt ist, so daß an dieser Stelle sich auf dem Gußstück eine harte Schicht weißen Eisens bildet, aus welcher die Schneidkante geschliffen wird, ohne daß eine weitere Behandlung, wie Härten und Anlassen, vorgenommen wird.

Kl. 24c, Nr. 167711, vom 23. März 1904. Adalbert Kurzwernhart in Wien. *Einrichtung zum Hinaufdrängen des bei Siemens-Regenerativöfen vor dem Umschalten in der einen Regeneratorkammer stehenden brennbaren Gases durch Rauchgas in den Ofen.*

Es ist der Vorschlag gemacht worden (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 6), das in den Kanälen hinter dem Gasventil und in der Regeneratorkammer befindliche brennbare Gas vor dem jedesmaligen Umschalten statt wie bisher durch Luft durch ein anderes Gas, z. B. Rauchgas, in den Ofen zu drängen und hier zu verbrennen. Zur Ausführung dieses Verfahrens soll die vorliegende Einrichtung dienen. Der Rauchkanal *r* ist mit der Gasleitung *g* durch eine Leitung *s* verbunden, in welche eine Saug- und Druckvorrichtung, z. B. ein Ventilator *v* oder eine heb- und senkbare Glocke *c*, eingebaut ist. Zum Abschluß der Leitung *s* gegen die Gasleitung *g* dient ein Ventil *a* oder dergl.

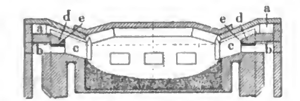


Nach Schließen des Gasventils *d* wird der Ventilator *v* oder dergl. in Bewegung gesetzt und dadurch Rauchgas aus dem Kanal *r* angesaugt und durch den Kanal *b* in den auf Gas gehenden (linken) Regenerator gedrückt, wodurch dieser von dem in ihm befindlichen Heizgase befreit wird, das in den Ofen gedrängt und hier ausgenutzt wird. Hiernach wird die Leitung *s* abgesperrt und in üblicher Weise umgeschaltet.

Amerikanische Patente.

Nr. 783 778. G. L. Davison und D. R. Mathias in Chicago, Jll. *Herdofen.*

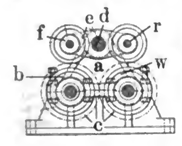
Die Zuführung des Generatorgases und der Luft erfolgt durch Kanäle *a* bezw. *b*, die sich in einem schräg nach unten geneigten Raum *c* vereinigen. Bei den bekannten Ausführungsformen wurde der letzte Teil der Trennungswand *d* zwischen beiden Kanälen durch die Einwirkung der Hitze zerstört, so daß die Verbrennungsgase sich zuweilen nicht mehr nach



unten gegen die Metallmasse, sondern gegen die Decke richteten. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wird gemäß der Erfindung das Ende der Trennungswand auf einem Bogen von wassergekühlten Eisenröhren *e* angeordnet. Diese Einrichtung hat noch den besonderen Vorteil, daß das auf dem Bogen befindliche Mauerwerk weniger fest, als nur stark feuerbeständig zu sein braucht. Auch kann man es in einfachster Weise während des Betriebes dadurch ausbessern und erneuern, daß pulverförmiges Material auf die Rohre aufgebracht wird.

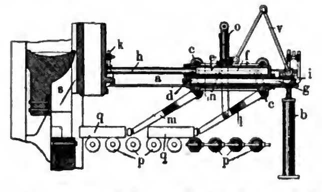
Nr. 789 298. E. E. Slick in Pittsburg, Pa. *Zuführungsvorrichtung für Walzen.*

Vorliegende Vorrichtung soll die üblichen mit Führungsrollen für das Gut versehenen Walzentische ersetzen. Sie besteht aus zwei in Lagergerüsten *a* gelagerten Walzen *b* und *w*, von denen die eine, *b*, ständig angetrieben wird, während die zweite, *w*, eine Bewegung in umgekehrter Richtung durch eine Stirnräderübertragung *c* von der ersten empfängt. In dem oberen Teile des Gestells *a* ist eine Welle *d* drehbar angeordnet, auf der nahe den Gestellwandungen doppelarmige Hebel *e* aufgekeilt sind, zwischen deren Enden Rollen *f* und *r* beweglich und derart gelagert sind, daß sie sich ein wenig über den umlaufenden Walzen *b* und *w* befinden. Die Welle *d* trägt an ihrem einen Ende einen Hebel, der von Hand oder irgendwie durch Maschinenkraft bewegt werden kann. Mit dessen Hilfe kann die Welle *d* gedreht und damit die eine oder andere der Rollen *f* oder *r* gegen die entsprechende Walze *b* oder *w* gepreßt werden. Befindet sich nun das Walzgut, das aus Blechen bestehen soll, zwischen den Rollen und Walzen, so wird es von der Walze, gegen die es durch eine der Rollen gepreßt wird, mitgenommen und in der entsprechenden Richtung bewegt. Eine Umkehr dieser Richtung erfolgt dadurch, daß der Wellenhebel umgelegt und dadurch die zweite Rolle gegen das Gut und dieses dadurch gegen die in umgekehrter Richtung laufende Walze gedrückt wird.



Nr. 791 940. C. von Philp in Bethlehem, Pa. *Vorrichtung zum Vorschieben von Eisenblöcken und dergleichen.*

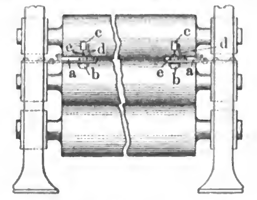
Die Vorrichtung kann für die verschiedensten Zwecke, z. B. zum Einführen von Blöcken in Scheren, Pressen usw., Verwendung finden. Sie besteht aus einem Doppel-T-Träger *a*, der einerseits auf einem Lagerbock *b* fest gelagert und mit dem andern Ende an der Schere, Presse oder dergleichen (*s*) befestigt ist. Auf dem Träger *a* läuft mit Rollen *c* ein zwei Zylinder *d* und *e* enthaltender Gußkörper *f*. Die Zylinder gleiten über Kolben *g h*, die mit einem Ende an dem Lagerbock *b* bezw. an der Werkzeugmaschine *s* befestigt sind. Beiden Zylindern kann durch die Rohrleitungen *i k* abwechselnd Druckwasser zugeführt werden. An den Zylinderkörper *f* sind Vorschubarme *l m* drehbar angeordnet, die durch ein Gestänge *n* miteinander gekuppelt sind und durch einen am Zylinderkörper *f* angebrachten Druckwasser-



zylinder *o* bezw. -Kolben unter Einschaltung eines Verbindungsgestänges *v* in senkrechter Richtung um den Drehpunkt geschwungen werden können. Die auf Transportwalzen *p* bis unter die Einschiebvorrichtung bewegten Blöcke *q* werden durch die Arme *l m* erfaßt und gleichzeitig Druckwasser dem Zylinder *d* zugeführt, so daß der bewegliche Zylinderkörper mit den Armen und den Blöcken sich nach links bewegt. Durch den Hubzylinder *o* werden nun die Arme gehoben und Druckwasser in den zweiten Zylinder *e* gelassen, worauf die Vorrichtung sich bis über die nächsten Blöcke zurückbewegt. Durch erneutes Herablassen der Arme können auch diese Blöcke erfaßt und wie geschildert vorgeschoben werden.

Nr. 793 027. H. Burton in Southford und S. L. Burton in New-Britain, Conn. *Anzeigevorrichtung für die Stärke des Bleches bei Walzwerken.*

Die Anzeigevorrichtung soll namentlich beim Auswalzen dünner Bleche Verwendung finden und besteht aus einem am Walzengerüst angeschraubten Arm *a*, in dem eine Rolle *b* beweglich geführt ist. Diese



Rolle liegt auf dem gewalzten Blech auf und wird dessen Stärke entsprechend mehr oder weniger gehoben. Der Grad dieser Erhebung wird an einer beliebigen Anzeigevorrichtung *c*, die an einem Arm *d* fest angeordnet und durch ein Gestänge *e* mit der Rolle *b* verbunden ist, sichtbar gemacht. Zweckmäßig werden derartige Anzeigevorrichtungen an beiden Seiten der Walzen angeordnet.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Juni 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	2 403 073	1 232 365
Manganerze (237 h)	126 402	711
Roheisen (777)	104 563	138 429
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	87 746	40 819
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	806	17 636
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	376	1 557
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	1 678	1 639
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	2 538	10 761
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	1 861	119 764
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⅃⌐-Eisen) (785 a)	207	130 354
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	342	17 715
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	2 594	54 917
Band-, Reifeisen (785 d)	916	21 005
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	6 292	36 310
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	3 635	56 743
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	2 003	25 373
Verzinnte Bleche (788 a)	10 036	34
Verzinkte Bleche (788 b)	1	4 812
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	12	481
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	27	3 792
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	2 856	87 193
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	30	894
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	2 468	23 366
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	107	92 188
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	4	44 520
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	284	18 537
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	2 270	8 174
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	769	5 201
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	36	8 840
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	227	1 580
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	322	7 025
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	397	4 501
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	16	2 863
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	72	2 391
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	255	4 522
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	58	492
Wagenfedern (824 b)	19	382
Drahtseile (825 a)	54	1 091
Andere Drahtwaren (825 b—d)	391	7 612
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	562	19 751
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	253	9 657
Ketten (829 a u. b, 830)	767	709
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	34	1 085
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	41	847
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	627	12 939
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	218
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	469	4 934
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Juni 1906	189 021	1 053 653
Maschinen " " " " "	21 564	62 165
Summe	210 585	1 115 818
Januar-Juni 1906: Eisen und Eisenwaren	255 498	1 774 992
Maschinen	43 129	130 969
Summe	298 627	1 905 961
Januar-Juni 1905: Eisen und Eisenwaren	147 955	1 485 937
Maschinen	41 116	140 587
Summe	189 071	1 626 524

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

Aus dem eingehenden Jahresberichte, den der langjährige Geschäftsführer des Vereins, Hr. Ingenieur Macco, zum letztenmal vor seinem Scheiden aus dem Amte erstattet hat, geben wir die folgenden interessanten Auslassungen wieder: Es ist erfreulich, feststellen zu können, daß der gewerbliche Aufschwung, der in anderen Industriegegenden sich schon am Schlusse des Jahres 1904 zeigte, im Jahre 1905 auch im hiesigen Bezirke allmählich zur Wirkung gelangt ist. Die Eisenhütten des Vereinsbezirks haben im vergangenen Jahre in der Erzeugung von Roheisen eine Höhe erreicht, die seit längerer Zeit nur einmal, im Jahre 1900, dagewesen ist. Sie belief sich auf 599 718 t (473 282 t) im Werte von 35,3 Millionen Mark (27,8 Millionen Mark). Der Durchschnittswert f. d. Tonne betrug 58,89 ℳ gegenüber 58,77 ℳ im Jahre 1904. In den einzelnen Sorten betraf die Steigerung vorwiegend Qualitätspuddeleisen mit 205 014 t (150 769 t), Stahleisen mit 155 536 t (129 305 t), Spiegeleisen mit 119 597 t (65 384 t). Thomaseisen wurde nicht hergestellt. Die Erzeugung von Bessemereisen ging um etwa 5000 t zurück, diejenige von Gießereieisen hielt sich annähernd auf der alten Höhe. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Roheisenherstellung sich wieder den hier bis jetzt üblichen Sorten zuwendete, deren Erzeugung sich vorwiegend auf das hiesige Material stützt. Die Steigerung des Wertes hat im ganzen 7,5 Millionen Mark betragen; versandt wurden insgesamt 620 000 t (454 685 t). Von diesem Versande verblieben im Selbstverbrauche 152 520 t (131 449 t) oder 24,5 % (28,9 %), der sonstige Absatz im Siegerland belief sich auf 61 530 t (54 949 t) oder 10 % (12,1 %). Im ganzen wurden also im Vereinsbezirk abgesetzt und verwendet 214 050 t (186 398 t) oder 34,5 % (41,0 %). Nach dem übrigen Deutschland wurden 311 800 t (230 589 t) oder 50,3 % (50,7 %) geliefert, in das Ausland gingen 94 150 t (37 697 t) oder 15,2 % (8,2 %). Der Selbstverbrauch der hiesigen Werke ist zwar nicht prozentual, wohl aber tatsächlich nicht unwesentlich gestiegen und läßt die Hoffnung berechtigt erscheinen, daß die hiesigen Stahlwerke bei stetiger Weiterentwicklung allmählich die Hauptabnehmer des hiesigen Roheisens werden.

Im ersten Teile des laufenden Jahres war die hiesige Roheisenindustrie dadurch in sehr schlechter Lage, daß sie sich kaum das erforderliche Rohmaterial für ihren Betrieb zu beschaffen vermochte, und zwar wirkten auf diesen Bezug die vom Eisenstein-Verkaufsverein* getätigten großen Verkäufe nach Werken außerhalb des Siegerlandes ein. Die Betriebe der Oefen konnten teilweise nur beschränkt aufrecht erhalten werden und erzielten daher unbefriedigende geldliche Ergebnisse. Für das zweite Halbjahr 1906 wird sich die Lage bessern, da den hiesigen Werken alsdann wieder eine größere Menge hiesigen Materials zur Verfügung steht. In der technischen Entwicklung der hiesigen Hochofenwerke und damit in ihrer wirtschaftlichen Ausnutzung ist immerhin noch ein großes Feld ersprießlicher Arbeit vorhanden. Bis jetzt werden erst bei zwei Eisenwerken die Gase für andere Zwecke als für die Bedienung der Hochöfen verwendet. Es geht damit noch eine große Menge Kraft verloren. Eine Verwendung der überschüssigen Kraft der Hochofenwerke liegt aber nicht nur für die Weiterverarbeitung des Roheisens, sondern auch für den Bergwerksbetrieb sehr nahe. Große Ersparnisse können auf diesem Wege gemacht werden, der jedoch nicht gangbar ist, solange keine engere geschäftliche Verbindung zwischen den Hüttenwerken und den räumlich nahegelegenen Gruben geschaffen wird. Einer Ausnutzung in dieser Richtung hat allerdings bisher die Tatsache entgegengestanden, daß es den hiesigen Werken, welche mit höchstens zwei Hochöfen arbeiten, nicht möglich ist, eine dauernde gleichmäßige Kraftabgabe zu sichern. Doch ist zu erwarten, daß es der Technik gelingt, auch hier einen Ersatz als Reserve für die Hochöfen zu schaffen, die jenen Uebelstand beseitigt. Darin liegt eine ernste Aufgabe, welche für die Weiterentwicklung der hiesigen Industrie von großer Bedeutung ist.

Die Eisenwerke, die sich auf die Weiterverarbeitung der hier erzeugten Rohmaterialien stützen, haben im vergangenen Jahre erfreuliche Fortschritte gemacht. Einzelne Artikel sind allerdings in weiterem wohl schwer aufzuhaltendem Rückgange begriffen; im ganzen aber hatten die Werke mit einer Erzeugung von 533 051 t (494 067 t) ein Mehr von 38 984 t aufzuweisen. Der Wert dieser Erzeugung belief sich auf 53 138 420 ℳ (49 685 790 ℳ), stieg also um 3 452 630 ℳ. Von den einzelnen Fabrikaten sind Luppen und Luppenstäbe aus Schweißeisen wieder um 1244 t zurückgegangen. Walzeisen hat sich um 5903 t gehoben. Gegenüber dem Rückgange der Luppen aus Schweißeisen ist das geschmiedete Eisen um 2310 t gestiegen. Von den übrigen Erzeugnissen dürfte die Vermehrung in Flußeisenblech um 20 072 t und diejenige der Stahlingots mit 12 190 t besonders zu erwähnen sein. Die vier vorhandenen Stahlwerke haben eine ruhige und gesunde Weiterentwicklung aufzuweisen. Ihre Lage ist aber immerhin nicht leicht, da der Bezug ihres wichtigsten Rohmaterials für den hiesigen Bezirk schwierig ist und ebenso wie der Absatz dringend auf den Bau kürzerer Bahnverbindungen zwischen den wichtigsten Gebieten hinweist, wenn anders nicht Ansprüche an sehr wesentliche Frachtermäßigungen gemacht werden sollen. Der Ausbau der Stahlwerke ist weiter fortgeschritten, namentlich haben sich die Dimensionen der Stahlöfen ganz wesentlich vergrößert; während dieselben im vergangenen Jahre noch mit 30 t Fassungsraum zur Ausführung gelangten, geht man im laufenden Jahre schon zu einem Fassungsraume von 50 t über. Die Eisengießereien des Vereinsbezirkes weisen eine Erzeugung von 57 571 t (53 566 t), also ein Mehr von 4004 t auf. Der Wert hat sich mit 8 371 458 ℳ (7 574 049 ℳ) um 797 409 ℳ gehoben. Die Werke befinden sich im allgemeinen in einer befriedigenden Geschäftslage, wenn auch ihre Ergebnisse noch bescheiden zu nennen sind. Die Dampfkesselfabriken hatten im vergangenen Jahre nur eine verhältnismäßig geringe Mehrerzeugung in Höhe von 405 t mit einem Mehrwerte von 142 079 ℳ aufzuweisen. Es ist dabei allerdings zu beachten, daß mehrere dieser Werke Zweiganstalten in Luxemburg und Lothringen errichtet haben, um den dortigen Markt besser bedienen zu können. Hierdurch hat natürlich die Entwicklung der Werke des hiesigen Bezirks Schaden gelittten.

Zur allgemeinen Charakteristik der wirtschaftlichen Lage im Vereinsgebiete kann festgestellt werden, daß die Tarifermäßigung für den hiesigen Bezirk, welche mit dem 15. Januar 1905 seitens der Königlichen Eisenbahnverwaltung eingeführt worden ist,* ihre volle Wirkung getan hat. Sie hat es er-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 510.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 119, 1906 Nr. 3 S. 178 und Nr. 7 S. 430.

möglicht, die ungünstige Lage des hiesigen Bezirkes gegenüber anderen besser gelegenen Bezirken einigermaßen auszugleichen, und zur Folge gehabt, daß der hiesige Bezirk, wenn auch etwas später als andere Bezirke, bis zu einem gewissen Grade mit Nutzen an dem allgemeinen Aufschwung des Verkehrs hat teilnehmen können. Nach Lage der Sache hat der Vereinsbezirk nicht die großen Ueberschüsse anderer besser gelegener Industrien erzielt, mit Rücksicht auf die früheren sehr ungünstigen Verhältnisse hat jedoch die jetzt geschaffene Lage den Mut an industrieller Tätigkeit wieder gehoben, und es ist zu hoffen, daß die Industrie des Siegerlandes mit dem ihr innewohnenden Fleiße sich dauernd erhalten kann. Sie muß aber immerhin damit rechnen, daß die großen Vorteile, die andere Gegenden durch die großen wasserwirtschaftlichen Bauten in den nächsten zehn Jahren erreichen, die Lage der konkurrierenden Werke der Eisenindustrie wiederum verschieben und weitere Aenderungen zur Erhaltung des hiesigen Bezirkes notwendig machen werden.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 959.)

Der Vortrag von James P. Roe (Pottstown, Pa.) behandelte die

Entwicklung des Puddelprozesses von Roe.

Da wir über dieses, durch Maschinen ausgeführte Puddelverfahren bereits früher ausführlicher berichtet haben* und sich der Vortrag im allgemeinen mit dem dort Wiedergegebenen deckt, sowohl was Entstehung als auch was Ausübung des Verfahrens betrifft, so brauchen nur noch einige Ergänzungen angereiht zu werden. Es wurden außer mit Magnesitziegeln, die sich früher als am haltbarsten für den Herd erwiesen hatten, Versuche mit Böden aus chromhaltigen Steinen angestellt, die jedoch bei der ersten Hitze schmolzen, ferner mit Türsteinen aus Graphit, Kohlenstoff, Bauxit und amorphem Karborund, von denen aber kein Versuchsstein 10 Chargen überdauerte. Ueber eine neue erfolgreiche Gestaltung des Bodens will Verfasser aus Patentrücksichten zurzeit noch keine Veröffentlichungen ausgeben. Um mit dem Flußstahl in Wettbewerb treten zu können, war es erforderlich, Rohblöcke von 1500 bis 2000 kg Gewicht herzustellen. Dadurch entstanden wieder große Kosten für den Bau wie für den Betrieb, wozu noch der Umstand trat, daß das Roheisen direkt vom Hochofen bezogen wurde; man war also von dessen Abstichzeiten abhängig, weshalb in 12 Stunden nur 3, gelegentlich auch 4 Chargen fertiggemacht werden konnten, wenn die Abstiche des Hochofens paßten. Später wurden allerdings diese großen Ausgaben durch die Erfolge wieder ausgeglichen. Zur Bedienung der Maschinen sind ein Puddler und zwei Gehilfen nötig, von welch letzteren einer die Schwingungen der Maschine zu bewerkstelligen hat. Die Höchstgehalte an Fremdkörpern im verwendeten Roheisen waren zu verschiedenen Zeiten 3,5 % Silizium, 3 % Phosphor, 0,35 % Schwefel und 2,5 % Mangan; aus diesen sämtlichen Roheisensorten wurden gute Chargen erzielt. Die Hitzen mit den hohen Siliziumgehalten erforderten keine längere Zeit als die gewöhnlichen (59 Minuten im Durchschnitt). Vorstehend (siehe Tabelle) sind noch einige typische Resultate angeführt.

C	P	S	Aeußerste Zugbeanspruchung kg/qcm	Dehnung %	Einschnürung %	Profil des Walzeisens mm
0,06	0,06	0,009	32,265	30,0	44,4	11,1 × 552,4
0,08	0,19	0,009	36,856	30,2	53,6	28,57 rund
0,24	0,13	0,007	48,008	19,7	30,9	12,7 × 330,2

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 15 S. 847.

Die Arbeit Carpenters (Manchester) über

Anlaß- und Schneidversuche mit Schnelldrehstählen

bildet die Fortsetzung einer Reihe von Versuchen, über deren Ergebnisse der Verfasser bereits im vorigen Jahre der Gesellschaft Bericht erstattet hat.* Er bezeichnet daher auch seine Proben, deren Zusammensetzung aus der folgenden Tabelle hervorgeht, fortlaufend mit 8, 9, 10 usw.

Nr.	Kohlenstoff	Silizium	Chrom	Wolfram	Molybdän
8	0,47	0,15	2,99	—	4,29
9	1,31	0,64	3,40	—	3,90
10	1,00	0,06	3,0	—	6,0
11	0,63	0,47	1,80	—	10,87
12	0,98	0,24	3,1	7,96	—
13	0,77	0,29	3,70	10,83	—
14	0,85	0,15	3,0	12,5	—
15	0,63	0,13	2,2	12,8	—
16	0,55	0,15	3,5	13,5	—

Als die gegen Temperatursteigerung widerstandsfähigste Probe hat sich Nr. 8 erwiesen. Sie ist die einzige Legierung, welche weißpunktierte Polyeder zeigt bei langsamer, im Ofen erfolgter Abkühlung von Temperaturen über 1100°. In allen Fällen war Abschrecken im Luftstrom notwendig, um das Material in dem gleichen Zustand zu erhalten. Die größeren Polyeder bei Nr. 8 sind wahrscheinlich auf eine weniger schroffe Abkühlung zurückzuführen. Sie zeigen eine weit beständigere Struktur als bei Nr. 9 bis 16. Die Legierung ist kein ausgesprochener Werkzeugstahl, da der Kohlenstoff- und Molybdängehalt geringer als gewöhnlich ist. An dem von 1200° in einem Röhrenofen abgekühlten Stahl wurden Anlaßversuche vorgenommen, die eine Stunde dauerten und bei 400° begannen. Die Temperatur wurde stufenweise um 50° erhöht. Bei 550° färbten sich einige Polyeder, aber die Hauptmasse blieb unverändert. Bei 700° war außer einer Vergrößerung der Polyeder keine Strukturveränderung wahrnehmbar. Bei 730° trat eine typische Strukturveränderung ein und bei 780° die Färbung bestimmter Polyeder. Die eine Stunde anhaltende Erhitzung bei 824° verursachte eine Zunahme in der Zahl der gefärbten Polyeder. Endlich wurde die Probe noch auf 930° erhitzt, wobei die entstandenen schwarzen Felder den fortgeschrittensten Anlaßzustand darstellten. Aber die Struktur scheint nicht der eines völlig angelassenen Stahles zu entsprechen und unterscheidet sich stark von vorher geschmiedetem Material, das von 900° abgekühlt wurde. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Legierung einem Anlassen durch Temperatureinflüsse bis zu einem weit höheren Grade widersteht als irgend einer der anderen acht Stähle. Da das Material der Probe 8 aufgebraucht war, wurde ein ähnlicher Stahl 8B von folgender Zusammensetzung für weitere Versuche hergestellt:

	C	Si	S	P	Mn	Cr	Mo
8B	0,43	0,048	0,012	0,022	0,172	3,103	4,172

Bei den mit dieser Probe vorgenommenen Anlaßversuchen verhielt sich das Material fast ebenso wie Nr. 8. Die Wärmebehandlung bei 900° schien den Stahl in den vollkommenen Anlaßzustand überzuführen.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 11 S. 674.

Die Schneidversuche. Mit dem Stahl 8B wurden einige Vorversuche an Siemens-Martinstahl mit 0,205 % C gemacht. Zwei Proben erhielten die Form von Schnelldrehstählen mit Schneiden an beiden Enden; der eine Stahl wurde an beiden Enden von 1200° ab im Luftstrom abgeschreckt, der andere von 1200° in einem Röhrenofen. Die Versuche an dem im Luftstrom abgeschreckten mußten als die erfolgreicheren angesehen werden und reichten hin, um anschließend weitere systematische Versuche damit anzustellen. Andere Vorversuche zeigten, daß die von 1250° abgeschreckten Proben schlechtere Resultate ergaben.

Zu den eigentlichen Versuchen wurde die Probe gehärtet, indem die Enden von 1200° im Luftstrom abgeschreckt wurden. Die Ergebnisse zeigten, daß die Legierung 8B als Schnelldrehstahl benutzt werden kann, ferner geht aus den Prüfungen hervor, daß der Stahl nicht verwendbar ist zur Bearbeitung harten Materials; die Schneidversuche an weichem Stahl ergaben sehr gute Resultate, aber die besten sind die an Stahl von mittlerer Härte (0,256 bis 0,3 % C) erhaltenen, bei welchem der Stahl 8 B in jeder Hinsicht befriedigte. Nur in bezug auf mittelharten Stahl hat die in Frage stehende Probe alles gehalten, was sie bei der reinen Wärmebehandlung versprochen hatte. Es ist möglich, daß die angewendete Härtungsmethode sich zufällig für die Bearbeitung von mittelhartem Stahl besonders eignet und daß andere Methoden zur Verarbeitung von weichem und hartem Stahl notwendig sind. Da das Material 8B wegen seines geringen Kohlenstoff- und Molybdängehaltes billiger ist als der im Gebrauch befindliche molybdänhaltige Stahl, so lohnt es sich jedenfalls, weitere Versuche zu machen.

Bei Beurteilung des Anlaßprozesses ist zu bedenken, daß das Anlassen solcher Stähle während der Benutzung sowohl durch die mechanische Beanspruchung wie durch die Temperaturerhöhung verursacht wird. Die Frage ist, ob der Einfluß der beiden Faktoren direkt oder indirekt ist. Dem Verfasser scheint der Einfluß ein indirekter zu sein, d. h. daß die mechanische Beanspruchung, welcher der Stahl unterworfen ist, nicht an und für sich das Weicherwerden verursacht — sie bewirkt eher das Gegenteil — sondern daß vielmehr die durch Reibung zwischen Werkzeug und Arbeitsstück erzeugte Hitze die Hauptursache des Anlassens ist. Der Augenschein gestattet die Annahme, daß die nicht von größerer Temperaturerhöhung begleitete Arbeit die Metalle und Legierung härter macht, jedoch sind nach des Verfassers Ansicht weitere Untersuchungen notwendig, um das Anlassen der in Benutzung befindlichen Stähle zu erklären. Bis solche Erklärungen gefunden sind, werden die Stähle bei ihrer Benutzung den höchsten Grad ihrer Leistungsfähigkeit wohl nicht erreichen.

In seinem Vortrag über

Verschiedene Verfahren der Windtrocknung und deren Kraftbedarf

entwickelt J. E. Johnson (Longdale, Virginia) ausschließlich ein Verfahren, um die gebrauchten Pferdestärken der Kältemaschine unter verschiedenen Lufttemperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen abzulesen. Dabei wendet er ausschließlich amerikanische Einheiten an (″, Fahrenheit, amerikanische Wärmeeinheiten). In unserer Litteratur ist schon genügendes zuverlässiges Material vorhanden, um die Arbeit Johnsons nicht eingehender behandeln zu brauchen, umsomehr als der Verfasser lediglich Pferdestärken berechnet und von den Anlage- und Betriebskosten nur sagt, daß sie den Pferdestärken proportional sind.

Die Kataloge der Lindegesellschaft oder des „Humboldt" geben zweifellos viel bessere Grundzahlen für die Berechnung einer Kühlmaschinenanlage, als dieser Aufsatz, der zur Frage der Windtrocknung sonst gar nichts beiträgt.

E. C. Ibbotson (Sheffield) berichtete über den

Elektrischen Stahlschmelzofen von Kjellin,

wobei er sich auf die in „Stahl und Eisen" seiner Zeit erschienene Abhandlung von V. Engelhardt bezog.*

(Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 bis 5.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In einem der Redaktion zugesandten Sonderabdruck aus der „Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen" berichten Dr. Bahr, Königl. Kreisarzt des Stadtkreises Duisburg und Dr. Lehnkering, Vorsitzender des städt. Labor. in Duisburg von mehreren

Todesfällen, verursacht durch Vergiftung mit Phosphorwasserstoff, der in elektrolytisch gewonnenem Ferrosilizium enthalten war.

Die Bildung des gasförmigen Phosphorwasserstoffs erfolgte aus Phosphorkalzium, das bei der Schmelzarbeit im elektrischen Ofen entsteht aus dem Kalk- und Phosphorgehalt der Koksasche, sowie dem Phosphor des Eisens. Es entwickelt sich bei der Berührung des Phosphorkalziums mit Wasser oder feuchter Luft zunächst flüssiger Phosphorwasserstoff, der sich durch den Einfluß des Eisens in festen und gasförmigen Phosphorwasserstoff umwandelt, von denen bekanntlich nur der letztere äußerst giftig ist.

Der Bericht erwähnt nicht weniger als sechs Todesfälle, denen vier Kinder und zwei Erwachsene, sowie eine Anzahl Tiere erlegen sind; außerdem sind noch mehrere Erkrankungen unter denselben Vergiftungserscheinungen vorgekommen. Sämtliche Fälle sind unter den gleichen Symptomen auf Schiffen vorgekommen, die elektrolytisch gewonnenes Ferrosilizium geladen hatten. Beim Verladen desselben ist somit größte Vorsicht am Platze.

Die Firma Gebrüder Körting in Berlin hat einen

Härteofen mit elektrischer Heizung

konstruiert,* bei dem die Elektrizität gewissermaßen indirekt zum Härten dient, indem sie das Schmelzbad auf elektrischem Wege erhitzt. Dieses Verfahren bietet gegenüber der seitherigen Heizung des Blei- oder Salzbades mit Kohle oder Gas den Vorteil einer vollständig gleichmäßigen Erhitzung unter Erzielung einer sehr hohen Temperatur bis zu 1300° C., bei der sonst mit direkter Beheizung das Tiegelmaterial sehr rasch gebrauchsunfähig wurde. Die gleichmäßige Erhitzung ist besonders bei Stahlstücken mit unregelmäßigen Querschnitten unbedingt erforderlich, da dieselben sich sonst verziehen und innere Spannungen, sogar Härterisse erhalten. Im elektrischen Härteofen werden Metallsalze oder deren Mischungen durch den elektrischen Strom in feuerflüssigen Zustand gebracht

* „Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbau", 27. Juni 1906.

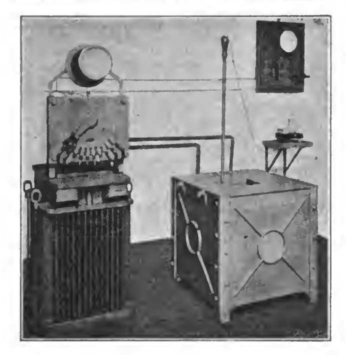


Abbildung 1.

und dienen dann zur Aufnahme der zu glühenden Härtestücke. Eine einfache Regulierung der Stromstärke ermöglicht es, dem Schmelzbade und den zu glühenden Härtestücken jede gewünschte Temperatur zwischen 750° und 1325° C. zu geben. Der thermische Nutzeffekt ist in diesen Oefen ein sehr großer und die Arbeitszeit eine kürzere, da die Arbeitsstücke in ungefähr dem fünften Teil der Zeit, die bei Gasöfen erforderlich ist, auf die Härtetemperatur gebracht werden.

Der elektrische Härteofen (siehe Abbildung 1) besteht aus einem feuerbeständigen Behälter von rechteckigem Querschnitt zur Aufnahme des Salzbades. Dieser Behälter ist in einen mit feuerfestem Ton ausgefütterten eisernen Kasten eingebaut und trägt an zwei einander gegenüberliegenden Innenwandungen schmiedeiserne Elektroden. Diese leiten den elektrischen Strom durch das Schmelzbad und sind durch schmiedeiserne Schienen mit einem Transformator verbunden, durch den die zur Verfügung stehende elektrische Energie auf die niedrige Gebrauchsspannung umgeformt wird. Die Temperatur wird in einfachster Weise reguliert durch Ab- und Zuschaltung von Windungen im primären Stromkreis des Transformators. Der Reguliertransformator gestattet die Einstellung der zur Konstanthaltung der verschiedenen Temperaturen erforderlichen Spannungen 5 bis 25 Volt und gibt außerdem die zum Anheizen des Bades vorübergehend erforderliche höhere Spannung von 50 bis 55 Volt. Da die Metallsalze in kaltem Zustand nicht leitend sind, ist eine bewegliche Hilfselektrode erforderlich zur Einhaltung der Schmelzung und Erhitzung des Bades. Diese Hilfselektrode zieht von einer Elektrode beginnend zur andern hinüber langsam einen flüssigen Streifen, und das Schmelzbad wird dann durch den hindurchgeschickten Strom auf die verlangte Temperatur erhitzt und auf dieser konstant erhalten durch Regulierung am Transformator. Der Ofen läßt sich in etwa einer halben Stunde aus dem kalten Zustand auf die Glühtemperatur bringen, die nach dem Anheizen durch ein Pyrometer gemessen wird.

Das Härten von gewöhnlichem Werkzeugstahl erfordert eine Temperatur von etwa 850° C., während für das Härten von Schnelldrehstahl Temperaturen von 1000° bis 1150° C. erforderlich sind, für gewisse Sorten sogar 1300° C. Dementsprechend werden die Oefen auch für Maximaltemperaturen von 850°, 1150° oder 1300° C. je nach Bestellung ausgeführt. Der Energieverbrauch richtet sich nach der Ofengröße und der Maximaltemperatur; er beträgt z. B. bei dem kleinsten Ofen für 850° C. rund 3 KW., für 1300° C. etwa 7,5 KW., der größte Ofentype verbraucht entsprechend 20 bezw. 48 KW. Bekanntlich bestehen für die Cyankalihärteöfen infolge ihrer Schädlichkeit durch giftige Dämpfe besonders strenge Vorschriften,* während die elektrischen Härteöfen ohne weitere Vorrichtungen in jeder Werkstatt aufgestellt werden können.

F r a n k r e i c h. Die in dem unten abgebildeten **elektrischen Ofen von Moissan** mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens erzeugbare Temperatur wird auf 4000° C. geschätzt. Der Ofen,** dem ein Strom von 1000 Amp. zugeführt werden kann, ist von M a r r y a t und P l a c e konstruiert; die Wärmeerzeugung hat man völlig in der Hand, und die Tem-

* Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen IV. Band S. 335.
** Aus „Engineering“, 23. März 1906.

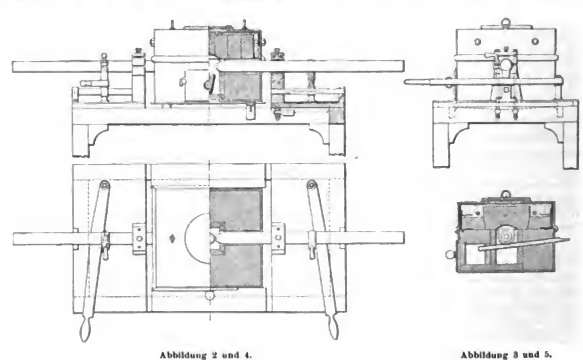


Abbildung 2 und 4. Abbildung 3 und 5.

peratur reicht hin, um jeden bekannten Körper verflüchtigen zu können. Außer den elektrischen Oefen, in denen die Hitze durch den elektrischen Strom erzeugt wird, hat man auch solche konstruiert, bei welchen der Strom direkt durch die Charge geht (Herstellung von Karborund, Kalziumkarbid, Graphit). Aber das Verfahren ist häufig unpraktisch, besonders dann, wenn der die Charge bildende Stoff nicht leitend ist. Der Moissansche Ofen, in dem Moissan seine Versuche zur Herstellung von Diamanten gemacht hat, wahrscheinlich auch die zur Verflüchtigung der zur Eisengruppe gehörigen Metalle,* erzeugt seine Hitze durch einen elektrischen Lichtbogen, der in einer kleinen Höhlung, die aus Kalk oder einem andern feuerfesten Material gebildet wird, angeordnet ist. Der Strom geht nicht durch die Charge, sondern dieselbe wird durch Strahlung und die von den Wänden der Höhlung reflektierte Hitze erwärmt. Der in Abbildung 2 bis 5 wiedergegebene Ofen dient zu Laboratoriumsversuchen; die Hitze wird durch einen Gleich- oder Wechselstrom von 1000 Amp. bei 50 bis 100 Volt hervorgerufen. Der Apparat besteht aus zwei gußeisernen Kästen, die mit Magnesiaziegel ausgefüttert sind. Die Ausfütterung in dem oberen Kasten wird durch einen mittels Bolzen an dem Eisenkasten befestigten Eisenrahmen gehalten, der leicht auswechselbar ist (Abbildung 3 und 5). Sind die Ziegel eingesetzt, so wird der übrige Raum mit Magnesiamasse ausgefüllt, die durch eine im Deckel befindliche und mittels einer Kupferplatte verschließbare Oeffnung eingeführt wird. Diese Oeffnung ist notwendig, um eventuell ein Abzugsrohr oder andere Vorrichtungen über dem Lichtbogen anbringen zu können. In dem unteren Kasten ist neben dem Hauptofenraum ein zweiter Raum, der zur Aufnahme der während des kontinuierlichen Prozesses abfließenden Masse bestimmt ist. Bei der Konstruktion des Ofens ist auch die Anwendung von Röhren vorgesehen, wie Abbild. 5 zeigt. Der Hauptofenraum ist durch eine Tür zugänglich gemacht (Abbild. 2). Der Ofen selbst ruht auf Eisenträgern, die auf einem Tisch gelagert sind. Zu beiden Seiten des Ofens befinden sich die Halter für die 5 cm starken Elektroden, jedoch können auch dünnere Elektroden benutzt werden, die ebenfalls leicht zu regulieren sind. Die Halter sind hohl und mit Kupfergaze ausgefüllt, um mit den Kohlen leitende Verbindung zu unterhalten. Der Strom wird durch die Bolzen, mit welchen die Halter festgeschraubt sind, zugeführt. Die Lage der Elektroden wird mittels einer verschiebbaren Klammer (siehe Abbildung 2) verändert. Einer dieser Oefen war im Jahre 1905 während der elektrischen Ausstellung in Olympia in Betrieb und einige sind auf der Universität Glasgow und in dem National-Physikalischen Laboratorium in Gebrauch.

Italien. Der im folgenden** beschriebene rotierende

elektrische Stahlofen

ist einer von den drei Oefen, die von der „Forni Termoelettrici Stassano Gesellschaft" für die italienischen Artillerie-Konstruktionswerke in Turin erbaut wurden. Die Oefen benötigen zum Betrieb 1000, 200 und 100 P. S. Der unten abgebildete Ofen (Abbild. 6), welcher hauptsächlich zum Reinigen von Roheisen und Schrott dient, braucht 140 Kilowatt zwischen den Elektroden. Der Strom ist Wechselstrom mit 80 Volt zwischen jeder Phase. Die Charge besteht: 1. aus 200 kg Roheisen, dem die genügende Menge Erz, das neben dem Sauerstoff zur Oxydation der Fremdkörper dient, und die zur Schlackenbildung notwendige Menge Kalk zugegeben wird; 2. aus 200 bis 300 kg Eisen- und Stahlschrott: 3. aus der zur Desoxydation und Einführung von Mangan erforderlichen Menge Ferrosilizium und Ferromangan. Gewöhnlich wird Stahl erzeugt, der zur Herstellung von Artilleriegeschossen dient und 0,3 bis 0,4 % Kohlenstoff, 1,2 bis 1,5 % Mangan und 0,03 bis 0,4 % Phosphor enthält. Die Prüfung des Geschoßmetalls ergab für Bruchfestigkeit 90 bis 95 kg a. d. qmm, für Dehnung 14 bis 12 % auf 150 mm Länge. Der Abbrand während des Schmelzprozesses ist sehr gering. Der Elektrodenverbrauch hält sich unter 5 kg f. d. Tonne Stahl. Der Verbrauch an elektrischer Energie schwankt zwischen 1,1 und 1,3 Kilowattstunden f. d. Kilo erzeugten Stahls. Die durchschnittlichen Kosten zur Erneuerung des feuerfesten Ofenmaterials betragen 10 Fr. f. d. Tonne Stahl, und ein feuerfestes Futter guter Qualität hält ungefähr 30 Tage. Das tägliche Ausbringen (24 Stunden) beträgt 2,4 t, was 1,4 kg f. d. Kilowattstunde entspricht. Zur Bedienung des Ofens sind sechs Mann notwendig. Man beabsichtigt auch Eisen und Stahl in einer Operation direkt aus den Erzen herzustellen, worin das Wesentliche und Charakteristische des Stassano-Prozesses liegen soll.

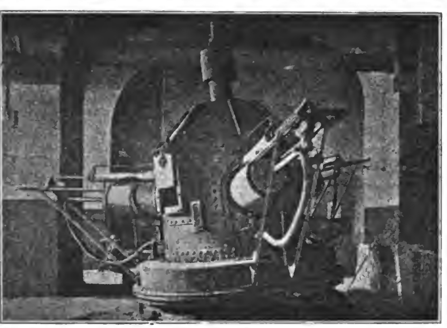


Abbildung 6.

Amerika. Lodyguine hat einige

Schmelzversuche mit titanhaltigen Eisenerzen

angestellt, deren Ergebnisse* nicht ohne Bedeutung sind für Länder, wie Nordamerika, die im Besitze großer titanhaltiger Eisenerzlager mit 40 bis 80 % Eisen und 5 bis 25 % Titan sind. Die Einzelheiten seiner Versuche beschreibt er nicht, weil er sie zum Patent anmelden will. Das kanadische Eisenerz hatte folgende Zusammensetzung:

Fe	50,30 %	Mn	0,18 %
SiO_2	4,26 „	Al_2O_3	2,34 „
S	0,35 „	CaO	1,26 „
P	0,06 „	MgO	Spuren
TiO_2	16,42 „	Feuchtigkeit	0,30 %.

* „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 10 S. 629.

** „Iron and Coal Trades Review", 13. April 1906.

* Zeitschrift für Elektrochemie Nr. 14, 1906, S. 274.

Die Versuche wurden in einem kleinen Ofen eigener Konstruktion mit einer Leistungsfähigkeit von 2 kg f. d. Charge ausgeführt. Hieraus erhielt Lodyguine 840 g Metall, was, da der Eisengehalt des Erzes 1,006 kg beträgt und der Titangehalt 197 g, einen Eisenverlust von 16,5 % und einen Gesamtmetallverlust von 30 % ausmacht. Folgende Tabelle enthält die Zusammensetzung dreier durch verschiedene Methoden aus demselben Erz gewonnener Reguli.

	I	II	III
	in Prozenten		
Gesamteisen	97,57	84,70	80,34
Silizium	0,40	0,40	1,40
Schwefel	—	0,60	0,20
Phosphor	—	0,08	0,09
Titan	Spuren	13,79	17,22
Aluminium	"	—	—
Kalzium	0,33	—	—
Kohlenstoff	etwas	—	—
Gesamtmetall	97,57	98,49	97,56

Der erste Versuch war mit der Absicht angestellt, titanfreies Eisen zu gewinnen, die anderen beiden, um Ferrotitan zu erhalten.

Die Schlacke enthielt 22,46 % Fe, 14,77 % SiO_2, 14,55 % Al_2O_3, 8,27 % CaO und 17,07 % TiO_2. Aus dieser läßt sich leicht Ferrotitan gewinnen. An Energie wurden 11250 Watt gebraucht. Die Operation dauerte 8 Minuten, wovon 5 Minuten auf das Anheizen kommen. Für 840 g Eisen oder Ferrotitan braucht man demnach 1,5 Kilowattstunden, f. d. Tonne Stahl oder Ferrotitan also 1570 Kilowattstunden. Lodyguine stellt eine Gesamtkostenrechnung auf, wobei er f. d. Tonne Erz einen Dollar rechnet und 60 ℳ für das Kilowattjahr. Er kommt auf 67 ℳ f. d. Tonne Stahl; davon gehen 31 ℳ für verkäufliche Nebenprodukte ab, so daß die Gesamtsumme 36 ℳ ist. Dieser hohe Wert der Nebenprodukte ist der wesentlichste Vorteil des Verfahrens; so ist Ferrotitan bei niedrigem Titangehalt ein vorzügliches Material für Eisenbahnachsen. Bei steigendem Titangehalt wird das Material so hart, daß man Glas damit schneiden kann. Titankarbid, ein zweites wertvolles Nebenprodukt, ist härter als Karborundum und übertrifft dieses als Schleifmaterial, auch läßt es sich in großen Mengen für die Erzeugung von Eisen und Stahl verwenden. Die Titanfarben und -Beizen haben ebenfalls großen Wert. Schließlich können Titansilizid, Titanborid und Titannitrid wegen ihrer großen Härte als Poliermaterial an Stelle von Diamant benutzt werden. — Der Bericht der kanadischen Kommissionen zur Prüfung der europäischen elektrischen Eisengewinnungsanlagen gibt für elektrisch geschmolzenes Eisen einen Kostenaufwand von 50 ℳ und für Hochofeneisen einen solchen von 46,50 ℳ an. Nun muß man aber dieses Eisen noch umschmelzen, um Stahl daraus zu gewinnen, so daß die Kosten sich zwischen 64 und 70 ℳ bewegen. Im Durchschnitt sind es 67 ℳ, während man nach Lodyguines Verfahren auf 67,30 ℳ kommt, abgesehen von den Nebenprodukten.

E. L.

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Juli 1906.

Das erste Halbjahr 1906 wurde durch den Streik der Bergarbeiter in den Bezirken des Nordens und des Pas-de-Calais sowie den der Berg- und Hüttenleute im Becken von Longwy stark in der Erzeugung beeinflußt. Trotz Zufuhr von ausländischer Kohle und Koks ist daher die Roheisenerzeugung zurückgegangen und man mußte infolge des Fortdauerns der Streikbewegung die Hochöfen nach anfänglichem langsamerem Betreiben verschiedentlich dämpfen. Nachfolgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über den Stand der Hochofenwerke Frankreichs am 1. Juli 1906:

Osten.

Name des Werkes	Anzahl der Hochöfen			Tageserzeugung in t Roheisen		
	vorhanden	im Betrieb	außer Betrieb	Puddel-	Gießerei-	Thomas-
Société des Aciéries de Longwy	8	7	1	—	—	7—650
Société de métallurgique de Gorcy	2	2	0	2—10	—	—
Marc-Raty & Co.	4	3	1	—	3—270	—
Société métallurgique de Senelle-Maubeuge	3	2	1	—	—	2—200
Société anonyme des Aciéries Micheville	5	5	0	—	—	5—700
F. de Saintignon & Co., Longwy	4	3	1	—	3—210	—
Soc. métallurgique d'Aubrives et Villerupt	2	2	—	—	2—150	—
Société Lorraine industrielle, Hussigny	2	2	0	2—200	—	—
La Chiers	2	2	0	—	1— 80	1— 90
Soc. des hauts fourneaux de Villerupt-Laval-Dieu	2	1	1	1—100	—	—
Société des Forges de la Providence, Rehon	3	2	1	1—110	1— 80	—
Société du Nord et de l'Est, Jarville	5	5	0	2—150	—	3—270
Aciéries de la Marine et d'Homécourt	4	4	0	—	—	4—700
Soc. des hauts fourneaux de Maxéville au Pont-Fleuri	3	2	1	1— 95	1— 75	—
Châtillon-Commentry, Neuves-Maisons	5	5	0	—	1— 90	4—520
Liverdun	2	—	2	—	—	—
Société anonyme des hauts fourneaux, Forges et Aciéries de Pompey	4	3	1	—	—	3—380
Société de Montataire, Frouard	4	3	1	—	1— 80	2—175
Soc. anonyme des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson	7	7	—	1—150	6—400	—
Société de Wendel & Co.	6	6	0	—	—	6—820
Forges de Champagne	4	4	—	2— 65	2— 70	—
Capitain Gény & Co.	1	0	1	—	—	—
De Beurges (forges de Manois)	2	1	1	1	—	—
Zusammen	84	71	13	12—820	22—1605	27—4505
					6930 t	

Name des Werkes	Anzahl der Hochöfen			Tageserzeugung in t Roheisen		
	vorhanden	im Betrieb	außer Betrieb	Puddel-	Gießerei-	Thomas-
Norden.						
Aciéries de Paris & d'Outreau	3	2	1	1— 60	1— 60	—
Aciéries de France	3	3	0	—	3—360	—
Denain Anzin	6	6	—	2—180	—	4—400
Hauts-fourneaux Sambre	1	1	0	1— 75	—	—
Société des forges Espérance	2	1	1	1—110	—	—
Providence à Hautmont	2	1	1	1—180	—	—
Zusammen	17	14	3	6—605	4—420	4—400
					1425 t	
Mittel-, Süd- und Westfrankreich.						
Aciéries de la Marine (Boucau)	3	3	0	2 1/2-175	1/2—30	—
Alais { Bessèges	5	4	1	2—100	—	—
Alais { Tamaris				1— 80	—	—
Ariège Société métallurgique	3	1	2	2—150	—	—
Chasse hauts fourneaux	2	2	0	2—100	—	—
Châtillon Commentry	—	—	—	—	—	—
Commentry Fourchamb., Montluçon	2	1	1	—	1— 30	—
„ „ Decazeville	2	2	—	1/2—30	1/2—30	1— 65
Combescol et de Langlade	1	1	—	—	1— 40	—
Firminy (Aciéries de)	1	1	—	—	—	—
For. d'Audincourt (Valay)	2	1	1	—	1— 40	—
F. de Fran.-Comté (Rans)	2	—	2	—	—	—
— Fraisans	1	—	1	—	—	—
Gaz et hauts fourneaux, Marseille	2	2	0	1— 60	1— 60	—
Gourju Alphonse (au bois)	1	—	1	—	—	—
Société Horme-Buire (Le Pouzin)	4	2	2	2— 50	1— 50	—
Mazières	2	1	1	—	1— 60	—
Périgord (Soc. métal. du)	2	2	—	—	2—100	—
Pauillac (H. F. de)	2	1	1	1/2—75	1/2—75	—
Pinat (Ch.) & Cie. (Allevard)	1	0	1	—	—	—
Prénat (Ed.) et Cie.	2	1	1	2/3—50	1/3—40	—
Rosières (Société)	2	1	1	—	1— 20	—
Saut du Tarn	1	1	—	1— 35	—	—
Schneider	5	2	3	—	—	2—160
Trignac	3	1	2	1—100	—	—
Zusammen	51	30	21	17—1035	11 1/3-575	3—225
					1840 t	

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

betrug nach dem „Iron Age"* im Monat Juni 2 002 264 t. Die Erzeugung ist sonach dem Monat Mai gegenüber um 130 061 t zurückgegangen. Die Erzeugung in den letzten fünf Monaten betrug im:

Februar 1906	März 1906	April 1906	Mai 1906	Juni 1906
t	t	t	t	t
1934496	2200282	2106823	2132325	2002264

Die United States Steel Corporation lieferte im:

Februar 1906	März 1906	April 1906	Mai 1906	Juni 1906
t	t	t	t	t
1246388	1422801	1354928	1394371	1214131

Die Schwankungen in den Wochenleistungen innerhalb der letzten fünf Monate gehen aus folgenden Zahlen hervor:

1. März 1906	1. April 1906	1. Mai 1906	1. Juni 1906	1. Juli 1906
t	t	t	t	t
487412	491987	491755	480564	467857

Am 1. Juli standen 290, am 1. Juni 296 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer.

* 12. Juli 1906.

Schienenschweißverfahren.

Aus der Praxis der Schienenverlegung erhalten wir von Hrn. Direktor Stahl-Düsseldorf nachfolgende Mitteilungen:

Das Goldschmidtsche Verfahren.

Bei Auswechslung der alten Gleise im Jahre 1905 erschien der Städtischen Straßenbahn in Düsseldorf auch ein Versuch mit dem Goldschmidtschen Schweißverfahren angebracht.

Das Goldschmidtsche Schweißverfahren beruht auf der Nutzbarmachung der bei der Verbrennung eines Gemisches aus Aluminium und Eisenoxyd, des sogenannten Thermites, erzeugten Hitze (die auf 2- bis 3000° geschätzt wird) zu Schweißungen verschiedenster Art. Die Verschweißung von Schienen geschieht in folgender Weise: Die zu verbindenden Schienen werden an den Stoßflächen sauber, metallisch blank gereinigt und vorgewärmt, darauf genau ausgerichtet, und mit einem dem jeweiligen Profil entsprechenden Klemmapparat gegeneinander gepreßt. Um die Stoßstelle wird eine aus geeignetem Material gebrannte Form gesetzt, und durch Ausstreichen der Fugen abgedichtet. Diese Hohlform ist bestimmt, das weißglühende, brennende Gemisch aufzunehmen, und die Hitze desselben an die zu verschweißenden Schienen abzugeben. Das Schweißgemisch wird in genau ab-

gemessenen Quantitäten in einem über der Form angebrachten Trichter zur Entzündung gebracht und in die Form gegossen. Bei der Verbrennung des Gemisches im Trichter bildet sich unten das flüssige, weißglühende Eisen, darüber der ebenfalls weißglühende und flüssige Korund. Das flüssige Eisen fließt nun zuerst in die Form bezw. um den Schienenfuß und verbindet sich mit dem Schienenmaterial zu einer Masse, gleichsam als eine Lasche um die Schweißstelle. Je nach Bemessung dieser durch die Form gebildeten Lasche richtet sich das Quantum des Gemisches. Ist das Eisen bis zu einer bestimmten Höhe in die Form gelaufen, dann folgt der flüssige Korund, der den oberen Teil der Schiene — den Schienenkopf — einhüllt, sich aber nicht mit diesem verbindet, sondern denselben nur bis Schweißhitze erwärmt. Ist die Schweißhitze erzielt, so wird der Klemmapparat nachgespannt, um die zur Schweißung erforderliche Stauchung zu erzielen; damit ist die eigentliche Schweißung beendet. Nach erfolgter Abkühlung wird die Form und Korundschlacke losgelöst und die durch die Stauchung entstandene wulstartige Profilverstärkung — soweit erforderlich — an der Schienenkopffläche bezw. den Rillen durch Feilen oder Schleifen entfernt. Das Verfahren erfordert ein sehr sorgfältig geschultes Personal.

Die Kosten beliefen sich auf 26 ℳ f. d. Stoß einschließlich Bearbeitung durch Feilen oder Schleifen. Der ziemlich bedeutende Preis wurde bedingt durch das 20 cm hohe Profil Phönix 38, welches f. d. lfd. Schiene 60 kg wiegt. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß die Firma für die Haltbarkeit der Schweißstöße eine zweijährige Garantie leistet.

II. Das elektrische Verfahren der Akkumulatorenfabrik, Berlin.

Das elektrische Schienenschweißverfahren ist bereits in einigen Städten wie Hagen, Aachen usw. und neuerdings auch in Düsseldorf auf einer Strecke, woselbst die Gleise mit Ausnahme der Stöße noch verhältnismäßig wenig abgenutzt waren, ausgeführt worden. Der Oberbau der betreffenden Linie besteht aus Profil Bochum 24. Die Gleise liegen ohne besondere Fundierung im Pflaster und waren die Stöße infolge der ungenügenden Laschung derart ausgeschlagen, daß eine baldige Auswechselung nötig erschien.

Der Arbeitsgang beim Schweißen ist nun folgender: Die Stöße werden möglichst ein oder zwei Tage vor der Schweißung mit der anzuschweißenden Fußplatte unterlegt und hochgestopft. Es soll hierdurch erreicht werden, daß sich die nach unten durchgebogenen Schienen durch den Betrieb wieder gerade richten; bei den hier in Frage kommenden schwachen Profilen ist diese Anordnung zweckmäßig. Sind genug Stöße vorbereitet, so wird der aus zwei Wagen bestehende Schweißzug an die Baustelle gefahren. Der erste Wagen enthält die Umformerstation, die den Betriebsstrom von 550 auf 65 Volt ermäßigt. Die auf dem zweiten Wagen befindliche Akkumulatorenbatterie ist zur Umformerstation parallel geschaltet und hat den Zweck, die bei der Schweißung entstehenden starken Stromstöße bis zu 900 Amp. aufzunehmen. Die durchschnittliche Stromstärke beträgt während der Schweißung 200 Amp. Ist die Umformerstation in Tätigkeit gesetzt, so wird die Schiene mit dem einen Pol, der aus Kohle bestehende Schweißstab mit dem andern Pol der Maschine verbunden. Der Schweißstab ist schwebend und leicht beweglich aufgehängt, um den Arbeiter nicht zu ermüden. Dann werden über den Fuß zwei klammerartige Stücke A gelegt und mit Schamotte außen herum abgedichtet, so daß ein Hohlraum entsteht. Darauf wird mit dem Schweißstab die eigentliche Verschweißung mit der Unterlagsplatte vorgenommen, indem das Material des Schienenfußes, soweit die schraffierte Fläche des Schnittes 1—1 der Abbildung 1 zeigt, unter dem Flammbogen vollständig flüssig wird und sich mit der Platte innig verbindet. Ist dies geschehen, so wird durch Zusatz von geeignetem Material der durch die Klammer A gebildete Hohlraum zugeschweißt, oder besser, zugeschmolzen. Die so erzielte Schweißung ist, wie man durch das Blendglas deutlich beobachten konnte, eine durchaus vollkommene. Um ein Verbiegen der Schienenenden bei der Fußschweißung zu verhindern, wird vorher mittels schwerer Bügel ein Formstück B aufgespannt. Nachdem die Schweißung des Fußes beendet ist, wird das Spannstück B entfernt und mit der eigentlichen Kopfschweißung begonnen. Hierzu werden zwei für das Profil passende gußeiserne Formen C durch eine einfache Druckvorrichtung an die Schiene angepreßt (Abbildung 2). Darauf wird mit dem Schweißstab das über der Linie 2—2 liegende Material des Schienenkopfes in einer Breite von 4 bis 5 cm fortgeschmolzen. Dasselbe sammelt sich in der Form unter der Linie 2—2, wobei es sich mit der Schiene völlig verbindet, da es unter dem Flammbogen eine dünnflüssige Masse ist. Nachdem so Kopf- und Zwangschiene auf eine Breite von 4 bis 5 cm fortgeschmolzen sind, wird ein genau profilierter Kohlenstab D in die Rille gezwängt und durch Einschmelzen von Zusatzmaterial der in der Abbildung 3 schraffierte Hohlraum bis etwas über die Schienenoberkante ausgefüllt. Während dieses Prozesses wird das eingeschmolzene Material einigemal gehämmert, um es dichter zu machen. Die Oberfläche wird dann mit geringerer Stromstärke nachgearbeitet, um entstandene Blasen zu beseitigen. Danach ist die Schweißung beendet und werden die Formstücke C und Kohlenstift D abgenommen. Der fertige Stoß hat an beiden Seiten eine der Form entsprechende wulstartige Erbreiterung, die jedoch leicht entfernt werden kann,

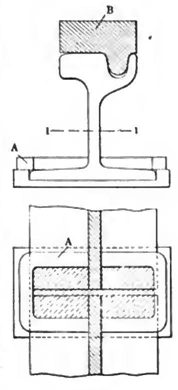


Abbildung 1.

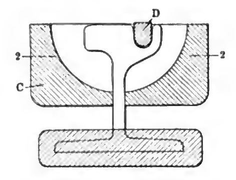


Abbildung 2.

wenn das anschließende Pflaster dies erfordert. Die Schweißung eines Stoßes dauert $^3/_4$ Stunden. Die Arbeitsleistung mit einem Zug war daher verhältnismäßig gering. Es wurden bei zehnstündiger Tagesarbeit 13 bis 15 Stöße geschweißt. Die Nacharbeit der Stöße bestand in einer nochmaligen Stopfung und Befeilung mit dem Schienenhobel. Die Kosten beliefen sich für den Stoß auf 17 ℳ ohne Stromlieferung. Die von der Straßenbahn zu tragenden Stromkosten waren nicht unerheblich, es wurden für den Stoß im Durchschnitt einschl. Aufladen der Batterie 23 KW.-Stunden gebraucht, was bei einem Preis von 12 ₰ für die KW.-Stunde 2,76 ℳ f. d. Stoß ergibt.

Zu bemerken ist noch, daß die Akkumulatoren-Werke für gute Ausführung eine zweijährige Garantie leisten derart, daß gebrochene Stöße nachgeschweißt werden, oder der dafür gezahlte Betrag zurückerstattet wird.

Schlußbemerkung. Betrachtet man beide Systeme, so kommt man zu der Ansicht, daß das Goldschmidtsche Schweißverfahren in erster Linie für Neubauten, während das elektrische Schweißverfahren am zweckmäßigsten für alte Gleise geeignet erscheint. Für Neuschweißung dürfte das letztere System nicht

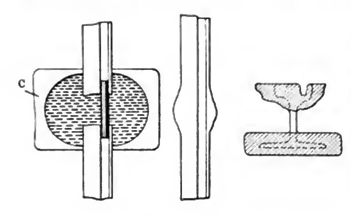


Abbildung 3.

so sehr zu empfehlen sein, da eine direkte Stumpfschweißung nicht erzielt werden kann, sondern es muß stets erst Material fortgeschmolzen werden, was durch Zusatzmaterial ersetzt werden muß. Es ist erklärlich, daß dieses Zusatzmaterial trotz Hämmerns während des Schweißprozesses nie so dicht werden kann, wie das Material des gewalzten Kopfes. Trotzdem ist es natürlich nicht ausgeschlossen, daß man auch bei Neuschweißung das Verfahren anwendet, wobei jedoch zu erwägen sein dürfte, statt der Fußlaschen den Schienenfuß und durch entsprechende Anschweißung von Zusatzmaterial bis dicht unter den Schienenkopf auch den Steg zu verschweißen. Zweifellos weist die elektrische Schweißmethode zur Instandsetzung alter Gleise wesentliche Vorzüge gegenüber anderen Systemen auf. Die Vorbereitungen der Stöße zur Schweißung sind bedeutend einfacher, der Pflasteraufbruch geringer. Die eigentliche Schweißung vollzieht sich zuverlässig und sicher, ohne jede Beschädigung oder Verbiegung der Schienen.

Als besonderer Vorzug ist hervorzuheben, daß ein Stoß, der durch Unachtsamkeit nicht gelungen ist, sofort nachgebessert werden kann. Bei einiger Sorgfalt des Arbeiters ist jedoch ein Mißlingen so gut wie ausgeschlossen. Wesentlich ist bei diesem Verfahren, daß das eingeschweißte Zusatzmaterial — in bezug auf die Härte — so richtig angewandt wird, daß es auf die Dauer mit dem Schienenmaterial gleichmäßig verschleißt, es würden sich sonst bei größerer oder geringerer Härte wiederum Schläge an den Stößen herausbilden. Der Härtegrad der zu verschweißenden Schienen wird vorher durch das Kugeldruckverfahren festgelegt, wonach dann das einzuschweißende Material bestimmt wird.

Die Brinellsche Kugelprobe vom Standpunkte der Elastizitätstheorie.

P. Friesendorff beschäftigt sich mit der Frage, ob die Brinellsche Methode vom Standpunkte der Elastizitätstheorie richtig ist. Mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche die Brinellsche Härteprüfung für die Praxis gewonnen hat, geben wir im folgenden das Wesentliche der Ausführungen* Friesendorffs wieder:

In den Abhandlungen: „Ueber die Berührung fester elastischer Körper" (1881) und „Ueber die Berührung fester elastischer Körper und über die Härte" (1882) gibt H. Herz** eine neue Definition der Härte der elastischen Körper und stellt auf Grund der Theorie der Berührung elastischer Körper ein neues Maß der Härte auf: „Die Härte ist die Festigkeit, welche ein Körper derjenigen Deformation entgegensetzt, die einer Berührung mit kreisförmiger Druckfläche entspricht. Ein absolutes Maß aber für die Härte erhalten wir, wenn wir festsetzen: Die Härte eines Körpers wird gemessen durch den Normaldruck auf die Flächeneinheit, welcher im Mittelpunkte einer kreisförmigen Druckfläche herrschen muß, damit in einem Punkte des Körpers die Spannungen eben die Elastizitätsgrenze erreichen."

Bei Anwendung dieser Definition und dieses Maßes auf den Fall, wo eine Kugel aus gehärtetem Stahl in die Oberfläche (Ebene) des zu prüfenden Materials eingepreßt wird, wird das Herzsche Maß der Härte durch die Formel $(pz)_0 = \frac{3}{2} \frac{P}{\pi a^2}$ ausgedrückt, wo a den Radius der Druckfigur und P den Normaldruck an der Elastizitätsgrenze bezeichnen.

Wenn wir die Brinellsche Härtezahl $B = \frac{P}{S}$, wo S den sphärischen Flächeninhalt des Kugeleindruckes bezeichnet und für kleine Werte von a annähernd gleich πa^2 ist,

$$\left[S = 2\pi R^2\left(1 - \sqrt{1 - \frac{a^2}{R^2}}\right) = 2\pi R^2\left(\frac{a^2}{2R^2} + \frac{1}{8}\frac{a^4}{R^4} + \ldots\right)\right.$$
$$\left. = \pi a^2 + \frac{1}{4}\cdot\frac{\pi a^4}{R^2} + \ldots\right]$$

mit der Herzschen Härtezahl $(pz)_0 = \frac{2}{2} \frac{P}{\pi a^2}$ vergleichen, so sehen wir, daß die beiden Härtezahlen formell sich nur um den Koeffizienten $\frac{2}{3}$ unterscheiden, dem Wesen nach ist aber der Unterschied sehr groß: Herz versteht unter P den Druck an der Elastizitätsgrenze, Brinell wählt dagegen die Belastung P gleich 3000 kg (für Eisen und Stahl) und gleich 500 kg (für weichere Metalle und Legierungen), d. h. Herz überschreitet nicht die in der Elastizitätstheorie erlaubten Grenzen, Brinell berücksichtigt diese Grenzen gar nicht.

Infolgedessen muß die Brinellsche Methode vom Standpunkte der Elastizitätstheorie als unzulässig anerkannt werden und es müßte der Herzschen Methode der Vorzug gegeben werden.

In der Praxis aber, bei der Anwendung auf Metalle, sind die Herzschen Ideen und Methoden unanwendbar, da beim kleinsten, der Beobachtung zugänglichen Drucke, die Elastizitätsgrenze überschritten wird, d. h. in der Praxis erweist es sich als möglich, die Drucke P und die entsprechenden Radien a der Druckfigur erst nachdem die Elastizitätsgrenze über-

* „Baumaterialienkunde", 15. April 1906.

** Gesammelte Werke, Band I, S. 155 bis 198.

schritten ist zu beobachten und zu messen, folglich führt uns die Wirklichkeit zur Brinellschen Methode.

Wird aber die so erhaltene Härtezahl in Wirklichkeit die Härte des Metalls in seinem natürlichen, undeformierten Zustande charakterisieren? — Natürlich nicht, da wir, nachdem die Elastizitätsgrenze überschritten ist, nicht mit dem ursprünglichen Körper zu tun haben, sondern mit einem Körper, der seinen elastischen Eigenschaften nach vom ursprünglichen sich stark unterscheidet.

Obgleich die Brinellsche Methode der Härtebestimmung als den technischen Zwecken genügend anerkannt zu werden scheint, kann jedoch für den Zweck, die Eigenschaften der Metalle in ihrem natürlichen Zustande zu untersuchen, sich als notwendig erweisen, eine Methode zur Bestimmung der Härte der Metalle ausfindig zu machen und zwar eine solche, die mit der Elastizitätstheorie im Einklange steht, die experimentell kontrollierbar und in der Praxis anwendbar ist. Ein Versuch in dieser Richtung wurde in des Verfassers Habilitationsschrift „Theorie der Berührung fester elastischer Körper und Bestimmung der Härte" (St. Petersburg 1905 [Russisch]) gemacht, wobei folgende Betrachtungen zugrunde gelegt und folgende Resultate erhalten wurden.

Bei näherer Untersuchung der Verteilung der Spannungen in der Druckfläche und in der Druckfigur zweier sich berührender elastischer Körper erweist es sich, daß die tangentielle Spannung ihren Maximalwert auf der Druckfigur selbst erreicht. Wenn wir dabei die Theorie auf den Fall der zentralen Aufeinanderpressung zweier Kugeln desselben Materials, aber verschiedener Radien (R und R_1), anwenden, so ergibt sich, daß auf der Druckfigur der größeren Kugel eine größere Tangentialspannung als auf der Druckfigur der kleineren Kugel sich entwickelt, so daß, wenn die beiden Kugeln aus Glas wären, sich bei einem gewissen Drucke P ein Sprung bilden würde (die Elastizitätsgrenze wäre gerade erreicht) und zwar auf der größeren Kugel.

Diese Erscheinung fand ihre Bestätigung bei den Versuchen von F. Auerbach* mit Glasplatten und Glaslinsen, bei denen der Sprung ständig nicht auf der Glaslinse (vom Radius R), sondern auf der Glasplatte (Radius $R_1 = \infty$) stattfand und dabei bei desto kleinerem Drucke P, je kleiner der Radius R der Glaslinse war. Auerbach gesteht dabei, daß er nicht imstande sei zu erklären, warum die Krümmung der Linse so einen Einfluß auf die Größe des Druckes P beim Entstehen des Sprunges (beim Erreichen der Elastizitätsgrenze), also auch auf die Herzsche Härtezahl, ausübt.

Herz selbst scheint diese Angelegenheit übersehen zu haben, indem er sagt:** „die Form der Oberfläche an den Berührungsstellen soll beliebig sein".

Auch Brinell bemerkte bei seinen Versuchen, daß bei einem und demselben Drucke, aber bei verschiedenen Kugeldurchmessern, verschiedene Härtezahlen für dieselben Materialien erhalten wurden, und benutzte deshalb nur „Normalkugeln" von 10 mm Durchmesser. Aus dem Gesagten folgt also, daß es sich auch bei Anwendung der Herzschen Methode in den in der Praxis anwendbaren Fällen (bei Bestimmung der Härte spröder Körper) als notwendig erweist, über die Krümmung der sich berührenden Körper übereinzukommen, um nicht einander widersprechende Resultate zu erhalten.

Wenn wir aber weiter die Herzsche Theorie auf den Brinellschen Fall des Einpressens einer Kugel (vom Radius R) aus gehärtetem Stahl in die Ebene eines elastischen Körpers anwenden, ohne dabei die Elastizitätsgrenze zu überschreiten, so erhalten wir folgende Ausdrücke für die Vertiefung w_0 (vertikale Verschiebung) des Punktes O der ursprünglichen Berührung der Kugel mit der Ebene:

$$w_0 = \frac{3 P \vartheta}{16 a} \ (1), \text{ wo } \vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E} \text{ ist};$$

anderseits erhalten wir für den Radius a der Druckfigur den Ausdruck:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3 P \vartheta R}{16}} \ (2),$$

folglich ist:

$$w_0 = \frac{3 P \vartheta}{16 a} = \sqrt[3]{\frac{9 P^2 \vartheta^2}{256 R}} \ (3).$$

Diese Formeln zeigen, daß die Vertiefung w_0 des Punktes O für dieselben P und R desto größer ausfällt, je größer der Koeffizient ϑ ist; anderseits ist es klar, daß je größer die Vertiefung w_0 (bei demselben P) ist, desto weicher der geprüfte Körper ist, und je kleiner die Vertiefung w_0 ist, desto härter der Körper ist, folglich kann der Koeffizient ϑ zur Charakteristik der Härte des geprüften Körpers dienen: je kleiner ϑ, desto härter der Körper. Den Koeffizienten ϑ wollen wir den „Vertiefungskoeffizienten" nennen. Man kann auch die reziproke Größe $\frac{1}{\vartheta}$ betrachten, sie den „Widerstandsmodul der Vertiefung" nennen und sagen: je größer der Modul $\frac{1}{\vartheta}$, desto härter der Körper.

Der Koeffizient ϑ und der Modul $\frac{1}{\vartheta}$ charakterisieren den Körper in seinem natürlichen Zustande, und wenn der Jungsche Modul E und der Poissonsche Koeffizient η bekannt sind, so können wir ϑ und $\frac{1}{\vartheta}$, ohne spezielle Versuche anzustellen, berechnen:

$$\vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E}, \quad \frac{1}{\vartheta} = \frac{E}{4(1-\eta^2)}.$$

Für spröde Körper kann der Koeffizient ϑ natürlich auch mittels Beobachtung und der Formel (2): $\vartheta = \frac{16 a^3}{3 P R}$ bestimmt werden, was von Auerbach* auch ausgeführt wurde, wobei er eine volle Uebereinstimmung der Versuchsresultate $\left(\vartheta = \frac{16 a^3}{3 P R}\right)$ mit der Theorie $\left(\vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E}\right)$ erreichte.

Für Metalle ist die experimentelle Bestimmung der Größe ϑ [laut Formel (2)] unmöglich, da die Formel (2), nachdem die Elastizitätsgrenze überschritten ist, ihre Gültigkeit verliert, so z. B. im Falle des Stahls, für welches $E = 20545 \frac{kg}{mm^2}$, $\eta = 0{,}33$, $\frac{1}{\vartheta} = \frac{E}{4(1-\eta^2)} = 5644$ sind, erweist sich bei experimenteller Bestimmung des Moduls $\frac{1}{\vartheta}$ nach der Formel: $\frac{1}{\vartheta} = \frac{3 P R}{16 a^3}$, für $P = 54$ kg, $a = 0{,}355$ mm, der Wert 1219.

Es ist also überhaupt möglich, ohne spezielle Versuche anzustellen, den Widerstand, den ein elastischer Körper (Metalle und spröde Körper) dem Eindringen eines anderen Körpers (z. B. einer Kugel aus gehärtetem Stahl) entgegensetzt, d. h. die Härte des Körpers nach Herz, durch den Modul $\frac{1}{\vartheta} = \frac{E}{4(1-\eta^2)}$

* Wiedemanns Ann. d. Physik, Bd. 43 (1891) S. 94, Bd. 53 (1894), S. 1000.

** a. a. O. S. 193.

* Wiedem. Ann. d. Physik, Bd. 53 (1894) S. 1000.

zu charakterisieren, es müssen nur die Größen E und η bekannt sein. Auf diesem Wege finden wir:

für Stahl (E = 20 545, η = 0,33), $\frac{1}{\vartheta}$ = 5644,

für Eisen (E = 20 000, η = 0,33), $\frac{1}{\vartheta}$ = 5495,

für Kupfer (E = 12 390, η = 0,3), $\frac{1}{\vartheta}$ = 3404,

für Zink (E = 8 730, η = 0,2), $\frac{1}{\vartheta}$ = 2719.

Da die Bestimmung der Größen E und η für jedes Probestück zu umständlich wäre und dabei die Werte von E und η z. B. für verschiedene Sorten von Eisen leider beinahe gleich ausfallen würden, so daß auch der Modul $\frac{1}{\vartheta}$ für verschiedene Sorten des Eisens fast denselben Wert erhalten würde, so könnte für technische Zwecke der vorgeschlagene Weg kaum eine praktische Anwendung finden. Vom Standpunkte der Elastizitätstheorie aber, für den Physiker, zur Charakterisierung des Körpers, was seine Eigenschaft des Widerstehens dem Eindringen eines ihn berührenden Körpers anbetrifft und dabei in seinem natürlichen Zustande, sagen die Werte des Moduls $\frac{1}{\vartheta}$ mehr als die Brinellschen Härtezahlen.

Jedenfalls zeigt die angeführte Betrachtung, daß vom Standpunkte der Elastizitätstheorie die Brinellsche Kugelprobe nicht frei von Einwänden ist und daß man andere Wege zur Bestimmung der Härte der Metalle suchen müßte und sich nicht mit der Brinellschen Methode begnügen dürfte, sogar für technische Zwecke.

Mögen die angeführten Auseinandersetzungen die Techniker anregen, weiter in dieser Richtung ihre Untersuchungen anzustellen.

Meteoreisen.

Das in der Abbildung im Schliff dargestellte Meteoreisen, welches von einem etwa 9 kg schweren Stück abgeschnitten worden ist, befand sich, völlig vergessen, seit etwa 20 Jahren in der Sammlung des Realgymnasiums zu Siegen, wo ihm erst vor kurzem der Direktor Prof. Utgenannt die gebührende Beachtung schenkte. Das größere Stück ist etwa zu Anfang der 60er Jahre von einem sehr großen Block abgebohrt worden. Der Block selbst, der vermutlich noch an Ort und Stelle sich befindet und des Erlösers harrt, wurde von dem damaligen Generalsekretär Karl Wurmbach in Mexiko aufgefunden, der dort eine Silbergrube besaß. Das Material ist nicht schmiedbar, sondern zerfällt, rotwarm, wie Gußeisen, und auch schweißwarm schon bei einem leichten Schlag, aber es ist härtbar, obwohl es keine Spur von Kohlenstoff zeigt. Auch von den anderen härtenden Körpern ist nichts zu finden bis auf Nickel, wovon es nach der Untersuchung des Chemischen Laboratoriums Otto Krüger in Barmen 8,51 % enthält. Diese Beimengung scheint aber auch nicht chemischer Art zu sein. Die Aetzung und noch mehr das Anlassen, welches im vorliegenden Fall ein wesentlich deutlicheres Bild ergibt, zeigt, daß das Nickeleisen die außerordentlich regelmäßig verteilten und gebildeten Kristalle umhüllt. Diese Nickelschichten sind hart, denn sie zeigten sich bereits beim Durchsägen auf der Fläche als schmale, genau geradlinige Streifen, die aus der andern Masse hervorragten. *Haedicke.*



Wirtschaftlicher Vortragskursus.

Ein zwölftägiger wirtschaftlicher Vortragskursus soll in der Zeit vom 1. bis 13. Oktober d. J. in Dresden von der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung mit Unterstützung der Gehe-Stiftung veranstaltet werden. Der Kursus ist in erster Linie für Ingenieure, Chemiker, Kaufleute und sonstige Leiter und Beamte industrieller und kommerzieller Unternehmungen, ferner für Verwaltungsbeamte, Lehrer und Studierende bestimmt und wird eine Uebersicht über die wichtigsten Gebiete der Handelstechnik, der Privat- und der Volkswirtschaftslehre bieten. Das Programm umfaßt folgende Vorträge: Dozent Leitner: „Einführung in die Buchhaltungstechnik und das Bilanzwesen". Professor Dr. Pohle: „Grundzüge des Bankwesens". Dr. Stein: „Fabrikorganisation". Assessor Dr. Schneider: „Die sächsische Industrie". Dozent Leitner: „Selbstkostenwesen". Professor Dr. Wuttke: „Deutsche Verkehrspolitik und neuere deutsche Handelspolitik". Professor Dr. Wänt ig: „Industriepolitik". Professor Dr. Schanze: „Gewerbliches Urheberrecht". Privatdozent Dr. Passow: „Aktiengesellschaftswesen".

Alle Vorträge finden in der Technischen Hochschule in Dresden statt. Die Teilnehmergebühr für den ganzen Kursus beträgt 30 ℳ. Das ausführliche Programm wird kostenfrei übersandt vom Sekretariat der Technischen Hochschule in Dresden und vom Sekretariat der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M.

Die Emdener Hafenanlage.

Die Westfälische Transport-Aktien-Gesellschaft bittet uns um Richtigstellung einiger Notizen, die, übrigens unter Hinweis auf die Quelle, in dem in Nr. 9 von „Stahl und Eisen" 1906 veröffentlichten Aufsatz „Die Emdener Hafenanlage" enthalten sind. Nach Angabe genannter Firma werden die schwedischen Erze nicht allein durch zwei große Erzdampfer der „Hamburg-Amerika-Linie" und die Reederei Kunstmann, Stettin, in Emden angebracht, sondern von denjenigen Firmen, welche die Transporte übernommen haben, werden Dampfer gechartert für einzelne Reisen oder auch auf Jahre hinaus; es befinden sich darunter dänische, schwedische, englische und deutsche Dampfer.

Die Westfälische Transportgesellschaft hat 370000 t Erz mit den drei Werken Union,

Hörde und Hoesch zur Beförderung abgeschlossen; die Firma Hemsoth dagegen hat 100 000 t übernommen und diese mit der Schleppschiffahrts-Gesellschaft Dortmund-Ems in Leer verfrachtet. Demnach hat die Firma Hemsoth von der erstgenannten Gesellschaft keine Kähne gechartert. Die Union, Dortmund, schlägt ihre Erze selbst um, während die Firma Hemsoth den Umschlag für die beiden Werke Hörde und Hoesch vom Schiff auf Waggon im Hafen Hardenberg besorgt.

Zu erwähnen ist noch, daß der Westfälischen Transport-Aktien-Gesellschaft seit 1900 die Verwaltung folgender Anlagen von der Regierung übertragen worden ist: 1 Schuppen im Außenhafen von 8200 qm Grundfläche, 1 Schuppen am Zungenkai von 2000 qm Grundfläche, 11 elektrische Portalkrane, 1 elektrische Zentrale, 2 Verladebrücken am Außenhafen, 1 Kohlenkipper, 5 schwimmende Dampfkrane und 1 schwimmende Dampfwinde.

Bücherschau.

Staubs Commentar zum Handelsgesetzbuch. Achte Auflage bearbeitet unter Benutzung des handschriftlichen Nachlasses von H. Königе, Reichsgerichtsrat in Leipzig, Dr. Jos. Stranz, Justizrat in Berlin, Albert Pinner, Justizrat in Berlin. I. Band. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 24 ℳ, geb. 26 ℳ.

Staubs Commentar zum Gesetz betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Zweite Auflage unter Benutzung des handschriftlichen Nachlasses bearbeitet von Dr. Max Hachenburg, Rechtsanwalt in Mannheim. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 13 ℳ, geb. 14,20 ℳ.

Staub hat der Kunst des Kommentierens neue Wege gewiesen, und wiederholt ist an dieser Stelle seiner Ausgabe des Handelsgesetzbuches mit besonderer Anerkennung gedacht worden. Als er auf der Höhe seiner Kraft der Wissenschaft entrissen wurde, war er mit einer neuen Auflage dieses hervorragenden Buches beschäftigt, das nun die drei oben genannten Juristen in pietätvoller Weise fertiggestellt haben. Notwendig war eine neue Auflage schon wegen des Eingreifens der Gesetzgebung hinsichtlich der Kaufmannsgerichte; ferner aber sind in den letzten Jahren Wissenschaft und Praxis auf dem in Rede stehenden Gebiete so weit fortgeschritten, daß Staubs letzte Auflage dem wirklichen Bedürfnisse nicht mehr genügte. Mit um so größerer Freude begrüßen wir die vorliegende Arbeit, deren II. Band im Herbst dieses Jahres erscheinen wird.

System und Methode Staubs hat in derselben Weise Dr. M. Hachenburg in seiner Neuausgabe des Commentars zum Gesetz betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung beibehalten, zu der er den handschriftlichen Nachlaß des verstorbenen Verfassers zu benutzen in der Lage war. So steht auch diese neue Auflage auf der Höhe der Zeit und wird von Allen dankbar begrüßt werden, die mit der in Betracht kommenden Gesetzesmaterie zu tun haben.

Dr. W. Beumer.

Heinr. Mannstaedt, Dr. phil. et rer. pol., *Die Konzentration in der Eisenindustrie und die Lage der reinen Walzwerke.* Jena 1906, Gustav Fischer.

Der junge Bonner Gelehrte, dessen erste Publikation wir an dieser Stelle bereits eingehend gewürdigt haben, hat in der vorliegenden Schrift seine Antrittsrede an der Universität veröffentlicht, ihr aber eine große Reihe eingehender und wertvoller Erläuterungen hinzugefügt, die das Buch namentlich auch für weitere Kreise wertvoll machen; denn es gibt tatsächlich eine sehr übersichtliche Darlegung über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Eisen- und Stahlherstellung in Deutschland. Im übrigen verfolgt der Verfasser mit seiner Schrift den Zweck, das volkswirtschaftliche Gesamtinteresse in der scharfumstrittenen Frage der „gemischten" und der „reinen" Werke wieder in den Vordergrund zu rücken, und wir dürfen als objektive Leser feststellen, daß ihm dies in erfreulichem Maße gelungen ist.

Dr. W. Beumer.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Die Produktion der Hochofenwerke ist mit der gesteigerten Nachfrage nicht in Einklang zu bringen. Die Kauflust in Gießereiroheisen für Lieferung im kommenden Jahr bezw. im ersten Semester nächsten Jahres ist noch reger geworden. Trotz der erheblich gestiegenen Brennmaterial- und Erzpreise und der Löhne hat das Syndikat bisher von einer weiteren Erhöhung der Preise Abstand genommen.

Dinglersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Das neunte Geschäftsjahr der Gesellschaft schloß am 31. März 1906 bei einem Umsatze von 3 142 000 ℳ (i. V. 2 800 000 ℳ) mit einem Rohgewinn von 369 338,08 ℳ ab. Nach Vornahme der Abschreibungen im Betrage von 209 466,86 ℳ ergibt sich ein Reinerlös von 159 871,22 ℳ, der sich durch den Vortrag aus 1904/05 noch um 947,25 ℳ erhöht. Von den somit verfügbaren 160 818,47 ℳ sind der gesetzlichen Rücklage 7 993,55 ℳ zu überweisen und an vertraglichen Gewinnanteilen 23 517,90 ℳ zu vergüten; von den übrigen 129 307,02 ℳ werden 112 000 ℳ (= 4 %) als Dividende ausbezahlt, 6000 ℳ für Wohlfahrtszwecke bereitgestellt und 11 307,02 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz).

Dem Berichte über das am 31. März 1906 abgelaufene Geschäftsjahr 1905/06 ist u. a. folgendes zu entnehmen: In Uebereinstimmung mit der allgemeinen Lage der deutschen Eisen- und Stahlindustrie waren sämtliche Werke der Maxhütte während der Berichtszeit gut beschäftigt; die Preise für Eisenbahnmaterial, Stabeisen und Feinbleche waren gegen das Vorjahr niedriger, während diejenigen für Träger und Halbzeug etwas stiegen; der Gesamtdurchschnittserlös für die Walzfabrikate sank um etwa 0,90 ℳ f. d. Tonne. Auf der Kohlenzeche Maximilian bei Hamm, bei der im Mai 1904 in einer Tiefe von 509 m ein großer Wasserdurchbruch von 5½ cbm in der Minute eingetreten war, wurde der Abschluß dieser Quelle nach vielen Schwierigkeiten im Januar 1906 mit Erfolg zu Ende geführt. Hieran anschließend wurde mit dem Abteufen wieder begonnen und in Schacht I bis Anfang Juli d. J. eine Teufe von 589 m erreicht; voraussichtlich dürfte bis Ende September das erste Kohlenflöz bei 650 m Teufe angetroffen werden. — Auf den Bergwerken wurden

2 432 810 hl Spat- und Brauneisenstein gefördert. Die Hochöfen lieferten 158 149 t Thomas-, Puddel- und Spiegelroheisen; die Erzeugung an Walzfabrikaten betrug 153 512 t und diejenige an Gußwaren 3472 t. — Nach Deckung der Generalunkosten und Passivzinsen ergibt sich ein Gewinn von 4 653 767,06 *M*. Auf die im vergangenen Betriebsjahre ausgeführten Neu- und Umbauten und -Erwerbungen in Höhe von 2 294 164,32 *M* und die im Vorjahre als Anlagewerte vorgetragenen 4 881 106,40 *M*, insgesamt also auf 7 175 270,72 *M*, wurden 717 527,07 *M*, die dem Gewinn entnommen sind, abgeschrieben und außerdem 1 060 000 *M* dem allgemeinen Betriebsreserve- und Amortisationsfonds überwiesen. Von dem verbleibenden Ueberschuß sollen — außer den alljährlich gewährten Vergütungen — nach Ergänzung des Dispositions- sowie des Reservefonds für Hochofenreparaturen je 600 000 *M* der Reserve für die Kohlenzeche Maximilian und der Reserve für Um- und Neubauten der Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen in Rosenberg zugeteilt und dann den Aktionären 1 406 400 *M* (= 400 *M* f. d. Aktie) als Dividende ausbezahlt werden. Der verbleibende Rest von 96 384,43 *M* wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Saarbrücker Gußstahlwerke, Akt.-Ges. in Malstatt-Burbach.

Die am 20. Juli stattgehabte außerordentliche Hauptversammlung der Gesellschaft beschloß, das Angebot der Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke, wonach diese das Werk für 1 490 000 *M* erwerben wollen, anzunehmen. Den Inhabern der Stammaktien wurden 60 % und denen der Vorzugsaktien 118 % des Nennwertes ihrer Aktien zugesichert.

United States Steel Corporation.

Nach dem letzten Vierteljahresausweise erzielte die Steel Corporation im 2. Quartal 1906 nach Verrechnung der Ausgaben für die laufenden Reparaturen und die Unterhaltung der Werkseinrichtungen sowie nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften einen Nettoerlös von 40 125 033 $ oder 9 819 971 $ mehr als im gleichen Zeitraume des Vorjahres. An diesem Ergebnis war der April mit 12 581 902 $, der Mai mit 14 041 601 $ und der Juni mit 13 501 503 $ beteiligt. Das abgelaufene Vierteljahr ist das glänzendste gewesen, welches die Steel Corporation überhaupt jemals zu verzeichnen gehabt hat; es übertrifft sogar noch das II. Quartal 1902, in dem der bisher höchste Gewinn von 37 662 058 $ erreicht worden war, um 2 462 975 $. Von dem oben genannten Betrage sind zu kürzen: für Schuldentilgung, Abschreibungen und Rückstellungen auf den Reservefonds 8 652 045 $, für Zinsen auf die Schuldverschreibungen der Gesellschaft und für den Fonds zur Amortisation der Obligationen 6 936 963 $. Aus den alsdann verbleibenden 24 536 025 $ wird die herkömmliche Dividende von $1^3/_4$ % auf die Vorzugsaktien in Höhe von 6 304 919 $ bestritten, so daß sich ein Ueberschuß von 18 231 106 $ ergibt. Hiervon werden 13 000 000 $ für Neuerwerbungen und Neubauten sowie zur Ablösung geldlicher Verpflichtungen bereitgestellt und außerdem 5 083 025 $ zur Auszahlung einer Dividende auf die Stammaktien für das 1. Halbjahr 1906 benutzt. Gerade dieser Umstand ist außerordentlich bemerkenswert, da die Stammaktien seit Dezember 1903 leer ausgegangen waren; es scheint danach, daß man in den maßgebenden Kreisen der nordamerikanischen Eisenindustrie mit großem Vertrauen in die Zukunft sieht.

Unerledigte Aufträge hatte die Steel Corporation Ende Juni auf 6 918 542 t vorliegen gegen 7 131 011 t am 31. März d. J., 7 726 667 t Ende Dezember und 4 906 928 t Ende Juni 1905.

Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Die Gesellschaft, deren Aufgabe bekanntlich darin besteht, Gutachten und Auskünfte sowohl auf bergmännischem wie auf geologischem Gebiete zu erteilen und u. a. auch Ratschläge über die Aufbereitungsmöglichkeit von Erzsorten zu geben, arbeitete zwar im Geschäftsjahre 1905 wieder mit einem Verluste, die Gesamteinnahmen stiegen indessen, verglichen mit denen des Vorjahres, um 21 417,08 *M* und betrugen 68 316,24 *M*. Gleichzeitig fielen die Ausgaben von 79 295,80 *M* auf 76 830,84 *M*. Da auch die Abschreibungen auf Gebäude und Mobilien um 282,91 *M* sowie die Aufwendungen für Haus und Bibliothek um 9910,94 *M* niedriger waren, so ging die Jahreszubuße von 47 202,80 *M* auf 13 126,91 *M* zurück. Das Schlußergebnis bedeutet somit gegenüber dem des Jahres 1904 einen erheblichen Fortschritt.

Zwickauer Maschinenfabrik in Zwickau.

Der Abschluß für das Geschäftsjahr 1905/06 zeigt bei einem Vortrage von 1767,32 *M* und unter Einschluß des Agio-Kontos einen Fabrikationsgewinn von 110 769,90 *M*, dem Generalunkosten in Höhe von 110 649,90 *M* gegenüberstehen. Der Reinerlös beläuft sich somit auf nur 120 *M*, obwohl Abschreibungen nicht vorgenommen wurden. Dieses unbefriedigende Ergebnis, das die Verteilung einer Dividende natürlich ausschließt, ist hauptsächlich auf den Mehraufwand zurückzuführen, den die Herstellung dreier großer Dampfmaschinenanlagen im Vergleich zu dem erzielten Erlöse erforderte. — Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind nach dem Berichte des Vorstandes günstiger.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die am 10. August 1906 nachmittags $3^1/_2$ Uhr im Parkhotel in Düsseldorf abgehaltene Vorstandssitzung.

Eingeladen war zu der Sitzung, die in Gemeinschaft mit dem Ausschuß des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen stattfand, durch Rundschreiben vom 21. Juli. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Neugestaltung der Verkehrsordnung.
3. Arbeitgeberverbände und ihre Aufgaben.

Den Vorsitz führte, in Stellvertretung des am Erscheinen verhinderten Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Servaes, Hr. August Frowein-Elberfeld.

Zu 1 der Tagesordnung wird beschlossen, die von seiten des Zentralverbandes deutscher Industrieller an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten gerichteten und von diesem abgelehnten Anträge in bezug auf die Aufhebung der Anschlußfrachten bei Privatanschlüssen der Eisenbahnen, sowie die Anträge des Stahlwerksverbandes betreffs der Abfertigungsgebühren, in Gemeinschaft mit der erstgenannten Körperschaft einer weiteren Beratung zu unterziehen.

In bezug auf die Vertretung im Wasserstraßenbeirat hat der Herr Regierungspräsident auf eine an ihn gerichtete Anfrage Nachstehendes geantwortet:

„Auf die gefällige Anfrage vom 2. d. M. betreffend den Wasserbeirat erwidere ich ergebenst, daß ich seinerzeit bei dem Herrn Oberpräsidenten der Rheinprovinz beantragt habe, daß sowohl Ihrem Vereine als auch der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller je eine Stimme in dem für den Rhein-Hernekanal und die auszubauende Lippewasserstraße zu errichtenden Wasserstraßenbeirat eingeräumt wird."

Es wird beschlossen, die eventuell erforderlichen Wahlen erst dann zu tätigen, nachdem eine endgültige Entscheidung seitens des Herrn Oberpräsidenten erfolgt ist.

Aus Anlaß der verschiedenartigen Handhabung des Gesetzes über den Frachturkundenstempel innerhalb der einzelnen Eisenbahndirektionen soll an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten das Ersuchen gerichtet werden, für eine einheitliche Auslegung des Gesetzes Sorge tragen zu wollen.

Zu 2 der Tagesordnung berichtet Hr. Dr. Beumer namens des von den beiden Vereinen eingesetzten Sonderausschusses über die innerhalb der niederrheinisch-westfälischen Industrie bestehenden Wünsche für die Neuregelung der Eisenbahnverkehrsordnung im Anschluß an eine im Druck vorgelegte Denkschrift. Die Anträge werden einstimmig genehmigt; sie betreffen in der Hauptsache nachfolgende Bestimmungen:

In bezug auf das neue Frachtbriefformular wird beantragt, daß links oben Raum für Eintragung von Nummer, Eigentumsmerkmal und Ladegewicht für 5 Wagen (statt 3) vorgesehen wird. Nach dem Entwurf soll ferner ein Frachtbrief nicht mehr als eine Wagenladung umfassen. Ausnahmen sollen jedoch von der Eisenbahn gestattet werden können. Demgegenüber wird beantragt: „Ein Frachtbrief darf in der Regel nicht mehr als eine Wagenladung, bei gleichartigen Gütern jedoch mehrere Wagenladungen umfassen". Unter den Beispielen zugelassener nachrichtlicher Vermerke auf der Rückseite der für die Adresse bestimmten Hälfte des Frachtbriefes sollen auch die Vermerke „zur Ausfuhr nach N. N." und „für Dampfer N. N." ausdrücklich aufgeführt werden. Außer seiner Telegrammadresse soll der Absender auch seine Fernsprechnummer der Unterschrift hinzufügen dürfen. Den Worten: „Die Eisenbahn kann die Verwägung der Wagenladungsgüter auf der Gleiswage vornehmen und der Gewichtsberechnung das an den Eisenbahnwagen angeschriebene Eigengewicht zugrunde legen" soll hinzugefügt werden: „falls das Eigengewicht nicht durch besondere Verwägung des leeren Wagens festgestellt wird". Ferner: „Die Feststellung des Eigengewichts des Eisenbahnwagens hat stets ohne Erhebung der tarifmäßigen Wägegebühr dann stattzufinden, wenn die Nachwägung des Gutes auf der Gleiswage eine höhere Abweichung als 2 % des im Frachtbrief angegebenen Gewichts ergibt." Bezüglich des sogenannten Gutgewichtes wird beantragt: „Bei solchen Gütern, die, wie insbesondere Steinkohlen, Koks, Briketts usw. in feuchtem Zustand verladen werden und infolgedessen auf dem Beförderungswege Gewichtsverluste durch Abtropfen oder Abdampfen des Wassergehaltes erleiden, ist der Absender berechtigt, ein sogenanntes Gutgewicht zu verladen. Das Gutgewicht darf das im Frachtbrief angegebene Gewicht bis höchstens 2 v. H. überschreiten und wird zur Frachtberechnung nicht herangezogen." Der Bestimmung, daß ein Frachtzuschlag nicht erhoben werden darf bei unrichtiger Gewichtsangabe und bei Ueberlastung, wenn der Absender im Frachtbrief die Verwiegung verlangt hat, soll hinzugefügt werden „oder im Frachtbrief kein Gewicht angegeben hat". Es entspricht dies dem Sinn der Bestimmung des Entwurfs, wonach es in allen Fällen dem Antrag auf bahnseitige Gewichtsfeststellung gleichzuachten ist, wenn der Absender im Frachtbrief kein Gewicht angegeben hat. Durch die Unterlassung der Gewichtsangabe bekundet der Absender, daß er das Gewicht der Ladung nicht zuverlässig kennt; es kann ihm daher auch die Haftung für eine etwaige irrtümliche Unterlassung nicht zugemutet werden. Die Eisenbahn muß Einrichtungen treffen, wodurch sie die Folgen einer solchen Unterlassung verhindern kann. Den Bestimmungen über die Bescheinigung des Empfangs eines Gutes in einem Quittungsbuche soll hinzugefügt werden: „Auch ist die Eisenbahn auf Verlangen gehalten, dem Absender monats- oder wochenweise eine beglaubigte Nachweisung über die von ihm versandten Güter gegen Vergütung der Kosten zu liefern. Solche Bescheinigungen oder Nachweisungen haben nicht die Bedeutung eines Frachtbriefduplikats oder eines Aufnahmescheines." Bezüglich der Verladefrist wird beantragt, daß sie „mindestens 6 Tagesstunden betragen muß, wobei die Mittagszeit von 12 bis 2 Uhr nur mit einer Stunde in Anrechnung zu bringen ist". Ohne eine solche Bestimmung ist ein geordneter Eisenbahnbetrieb für die Werke nicht möglich. Bezüglich der Lieferfristen wird beantragt, die Höchstfristen angesichts der Fortschritte, die auf dem Gebiete der Güterbeförderung und in der Abfertigung inzwischen gemacht worden sind, also festzusetzen: a) für beschleunigtes Gut 1. Abfertigungsfrist ½ Tag, 2. Beförderungsfrist für je angefangene 300 km ½ Tag; b) für Eilgut 1. Abfertigungsfrist ½ Tag, 2. Beförderungsfrist für je angefangene 300 km 1 Tag; c) für Frachtgut 1. Abfertigungsfrist 1 Tag, 2. Beförderungsfrist für je angefangene 200 km 1 Tag. Betreffs der Benachrichtigungsfrist wird gewünscht, daß die Benachrichtigung bei Frachtgut „unmittelbar" nach der Ankunft, spätestens aber nach der Bereitstellung geschehe. Der die Abnahmefrist betreffenden Bestimmung soll hinzugefügt werden: „Für Güter, die dem Empfänger auf Privatanschlüssen zur Entladung zugestellt werden, gilt die Abnahme als erfolgt, sobald das Gut mit dem Frachtbriefe von dem Bevollmächtigten des Empfängers übernommen und der Empfang bescheinigt ist. Jedoch ist der Empfänger — Anschlußinhaber — berechtigt, die Annahme des Gutes auch nach erfolgter Empfangsbescheinigung zu verweigern, in diesem Falle aber verpflichtet, die Anschlußstation von der Annahmeverweigerung unverzüglich zu benachrichtigen und das Gut mit dem Frachtbriefe mit der nächsten Gelegenheit zurückzugeben." Mit Recht hat nämlich der Bergbauliche Verein darauf hingewiesen, daß die für Inhaber von Privatanschlüssen eingehenden Güter ohne besondere Benachrichtigung über deren Eingang in das Anschlußgleis überführt werden, wo der Empfang der Wagen nebst den zugehörigen Frachtbriefen meist von einem untergeordneten Angestellten des Empfängers bescheinigt wird. Da es sich bei diesem summarischen Abnahmeverfahren lediglich um die Feststellung der Zahl der überwiesenen Wagen und Frachtbriefe handelt, eine Prüfung der letzteren aber ausgeschlossen ist und erst auf dem Werk vorgenommen werden kann, so erscheint die obige Zusatzbestimmung notwendig. Sie soll dem Anschlußinhaber die Berechtigung wahren, gegebenenfalls die Annahme nicht bestellter Waren auch nach bereits erfolgter Ueberführung zu verweigern. Bezüglich der Lager- oder Wagenstandsgelder wird beantragt, daß solche für Wagenladungsgüter an Sonn- und Feiertagen nicht zu erheben sind. Bezüglich der Abkürzung der Ladefristen bei Güteranhäufungen haben die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin beantragt, daß dabei den örtlichen Verhältnissen ausreichend Rechnung zu tragen sei und die Verkürzung in keinem Falle mehr als ¼ betragen dürfe. Dieser Antrag wurde von den Düsseldorfer Vereinen

durch den Zusatz erweitert, daß die Ladefrist in keinem Falle unter sechs Tagesstunden sinken dürfe; dies sei notwendig, um Unbilligkeiten und Härten zu vermeiden. Bezüglich der Fälle von Minderung oder Beschädigung des Gutes ist beantragt, die Bestimmung also zu fassen: „Das Ergebnis ist den sich ausweisenden Beteiligten auf Verlangen bekannt zu geben. Auch ist von Fällen der Minderung oder Beschädigung des Gutes der Absender sofort zu benachrichtigen. Falls Wagenladungen während der Beförderung umgeladen werden müssen, ist die Eisenbahnverwaltung verpflichtet, dies auf dem Frachtbriefe zu bescheinigen und ferner bei solchen Gütern, die, wie z. B. Steinkohlen, Koks und Briketts, durch die Umladung erfahrungsgemäß eine Wertverminderung erleiden, auch gehalten, den Absender von der Umladung zu benachrichtigen und dabei den Wagen, in den das Gut umgeladen wurde, zu bezeichnen." Bezüglich des § 85 des Entwurfs, der den bisherigen § 75 unverändert übernimmt, haben die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin beantragt, daß an Stelle der Worte „hierunter ist auffallender Gewichtsabgang oder der Verlust ganzer Stücke nicht zu verstehen" gesetzt werden die Worte: „hierunter ist ein durch Beraubung oder andere Gründe entstandener ungewöhnlicher Gewichtsabgang oder das Abhandenkommen ganzer Stücke nicht zu verstehen". Weiterhin hat dieselbe Körperschaft gewünscht, daß der Absatz 2 des nämlichen Paragraphen, der von der aus mangelhafter Verpackung entstehenden Gefahr handelt, gestrichen werde. Die Düsseldorfer Vereine schließen sich diesem Antrage an, stellen aber für den Fall, daß ihm nicht entsprochen werden könne, den Antrag, aus Billigkeitsgründen folgende Bestimmung aufzunehmen: „Konnte ein eingetretener Schaden den Umständen nach aus einer von den in Absatz 1 bezeichneten Gefahren entstehen, so kann die Eisenbahn die Haftpflicht nur dann ablehnen, wenn sie nachweist, daß der Schaden auch wirklich aus der betreffenden Gefahr entstanden ist". Endlich wurde noch beschlossen, in Uebereinstimmung mit dem Bergbaulichen Verein zu beantragen, daß die Bestimmung aufgehoben werde, wonach der Artikel „verdichteter Sauerstoff" von der Beförderung als Eilstückgut ausgeschlossen ist. Zur Begründung dieses Antrages wurde mit Recht auf das Grubenunglück in Courrières verwiesen. Die Beschlüsse mit der Denkschrift sollen dem Reichseisenbahnamt unverzüglich zugestellt werden.

Zu 3 der Tagesordnung findet über die Aufgaben und die Wirksamkeit der Arbeitgeberverbände eine eingehende Erörterung statt, nach deren Beendigung folgender Beschlußantrag angenommen wird:

„Der wirtschaftliche Verein und die Nordwestliche Gruppe mahnen ihre Berufsgenossen zu immer festerem Zusammenschluß gegenüber unberechtigten Bestrebungen der Arbeiterorganisationen. Je mehr die Industrie bestrebt ist, den berechtigten Ansprüchen der Arbeitnehmer zu entsprechen, um so mehr macht sich ein Zusammenschluß gegenüber den agitatorisch auftretenden Elementen der Arbeiterschaft notwendig, die das gute Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer fortgesetzt zu stören Veranlassung nehmen. Demgegenüber ist nur ein festes Zusammenstehen der letzteren geeignet, den der deutschen Industrie notwendigen Frieden zwischen beiden Faktoren zu erhalten."

Bezüglich der augenblicklichen Lohnbewegung auf der „Rothen Erde" bei Aachen wird mit großer Befriedigung von dem Beschluß des Arbeitgeberverbandes für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe Kenntnis genommen, der dem genannten Werke den Schutz des Verbandes im ganzen Umfange zubilligt. Die der Nordwestlichen Gruppe angehörenden Werke sollen durch besonderes Rundschreiben auf diesen, ein erfreuliches Zusammenstehen der gesamten in Betracht kommenden Industrie bekundenden Beschluß aufmerksam gemacht werden.

Dr. W. Beumer
M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Karl Luckmann †.

Am 24. Juli d. J. starb in Veldes, wohin er sich zur Linderung eines schmerzvollen, schweren Leberleidens begeben hatte, der Direktor der Krainischen Industrie-Gesellschaft, Karl Luckmann. Der Verstorbene war im Jahre 1842 in Laibach geboren, widmete sich nach Vollendung seiner Schulbildung dem Kaufmannsstande und übernahm in verhältnismäßig jungen Jahren die Leitung der damaligen Laibacher Dampfmühle. Seiner unermüdlichen Tatkraft und Umsicht war es zu verdanken, daß dieses Unternehmen, das unter den schwierigsten Verhältnissen zusammenzubrechen drohte, in kurzer Zeit zu einer erfreulichen Blüte gelangte. Die Aktionäre der Dampfmühle gliederten dieser in der Folge die Zois-Werke in der Wochein und in Jauerburg an und konstituierten sich schließlich als Krainische Industrie-Gesellschaft, die später auch die Ruard-Werke in Aßling sowie die Fürst Sulkowsky-Werke in Neumarktl ankaufte. Der Hochofenbetrieb wurde ausgestaltet, die Erzeugung von Ferromangan und Spiegeleisen aus den Manganerzen des Begunjšcica-Bergbaues aufgenommen und zu einer derartigen Höhe entwickelt, daß die hochprozentigen Manganprodukte auf der 1873er Wiener Weltausstellung berechtigtes Aufsehen erregten. Der bald danach eintretende allgemeine Rückschlag traf auch die Krainische Industrie-Gesellschaft, die unter der allgemeinen schwierigen Lage der auf die Verwertung der Forstprodukte angewiesenen alpenländischen Eisenindustrie ebenfalls zu leiden hatte, sehr hart. Doch selbst in den schwersten Stunden ließ Direktor Luckmann die Hoffnung nie sinken und verteidigte die Industrie mit selbstloser Zähigkeit gegen die wiederholten Versuche, sie aufzulassen und die Gesellschaftstätigkeit auf die rationelle Ausnutzung der ausgedehnten Forste zu beschränken. In den achtziger Jahren gelang es dem Direktor, durch Verbindung mit der Firma Vogel & Noot den Martinofenbetrieb mit einem großen Walzwerke einzuführen und die vielen zerstreut liegenden Hämmer und Werke der Gesellschaft in Aßling zu konzentrieren. Die Aßlinger Hütte wurde dann unter Zuhilfenahme von deutschem Kapital und unter Heranziehung hervorragender Fachmänner immer mehr ausgestaltet und durch Errichtung einer Hochofenanlage der modernsten Art in Servola bei Triest, eine Idee des Verstorbenen, verwirklicht, die außerordentlich zum weiteren Aufschwung der Gesellschaft beitrug. Doch war es dem unentwegt schaffenden Manne leider nicht vergönnt, die vollkommene Ausgestaltung der Industrie-Gesellschaft zu erleben. — Die Verdienste des Verstorbenen um die Industrie seines engeren Heimatlandes fanden vielfache Anerkennung. Der Kaiser verlieh ihm den Orden der Eisernen Krone sowie den Franz-Josef-Orden, die Gemeinden von Aßling, Neumarktl und Veldes ernannten ihn zum Ehrenbürger, und außerdem wurde er als Mitglied in eine ganze Reihe von Körperschaften berufen, wo er sein reiches, auf genaue Kenntnis der wirtschaftlichen Verhältnisse gegründetes Wissen zu verwerten Gelegenheit fand. Für sie alle, insbesondere aber für die Krainische Industrie-Gesellschaft und ihre Beamten und Arbeiter, denen Direktor Luckmann ein wohlwollender Vorgesetzter war, bedeutet sein Tod einen schweren Verlust.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Barberot, A., Directeur technique des forges et aciéries Ferriere di Voltri, Voltri, Prov. Genua, Italien.
Blanchart, G., Ingenieur, Bockenem.
Buff, Adolf, Handelsbevollmächtigter der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Bredeney bei Essen a. d. Ruhr, Alfeldstr. 205.
Danner, Sebastian, Judenburg, Steiermark.
Drees, M., Dipl.-Ing., Duisburg, Düsseldorferstr. 129.
Gellbach, Dipl.-Ing., Hannover, Ludwigstr. 16.
Geile, M., Direktor und Gesellschafter des Eisen- und Stahlwerk Mark, G. m. b. H., Wengern a. d. Ruhr.
Heuß, Th., Ingenieur und Fabrikbesitzer, Bohnenberger & Co., Papierfabrik, Niefern bei Pforzheim.
Hoffmann, J. Oskar, Ingenieur, Obercassel b. Düsseldorf.
Jeneiwein, F., Hütteningenieur, Sheffield, Moor Oaks Red. 27.
Kleist, M., Hüttenmeister, Beuthen O.-S., Wilhelmstr. 2.
Kunz, Rud., Ingenieur, Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.
Münker, E., Techn. Direktor in Fa. Tellus, Akt.-Ges. für Bergbau- und Hütten-Industrie, Frankfurt a. M., Parkstraße 50.
Obergethmann, J., Professor, Technische Hochschule, Charlottenburg.
Peetz, R., Hütteningenieur, Gewerkschaft Vulkan, Duisburg-Hochfeld.
Pieper, Ludwig, Thyssensche Eisenhandels-Gesellschaft m. b. H., Duisburg-Meiderich.
Pierrel, P., Ingenieur, Myslowitz O.-S., Beuthenerstraße 27.
Reichenstein, J. G., Ingenieur, 503 Duquesne Ave., Swissvale Station, Pittsburg, Pa.
Schmidt, Gustav, Prokurist der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen, Kaiserstr. 9.
Siewert, Friedrich, Zivilingenieur in Fa. Siewert & Merkel, Köln a. Rh., Vorgebirgsstr. 35.
Smitkowski, A., Hütteningenieur, Wilczastraße 73, Warschau.
Smitmans, J. A., Ingenieur, Benrath, Düsseldorferstraße 227.
Spindler, Herm., Ingenieur, Pulverfabrik Schlüsselburg bei St. Petersburg.
Steegmann, Ingenieur, Arnstadt, Thür., Marlittstr. 3a.
Voigt, Max, Dipl.-Ing., Freiberg i. Sa., Humboldtstraße 15II.
Weyland, G., Geh. Kommerzienrat, Gewerke, Gruben- und Hüttendirektor, Siegen.

Neue Mitglieder.

Conrad, Walter, Dr.-Ing., Wien IX/2, Mariannengasse 12.
Gräbner, Otto, Ingenieur bei K. & Th. Möller, Brackwede.
Hackert, Robert, Stahlwerkschef des Stahl- und Walzwerks Rendsburg, Rendsburg i. H.
Markmann, Friedrich W., Düsseldorf, Rethelstr. 22.
Mitrenga, Paul, Ingenieur, Gleiwitz, O.-S., Moltkestraße 2.
Müller, Johannes, Ingenieur der Fa. Ed. Laeis & Co., Maschinenfabrik, Trier, Bergstraße 50I.
Probst, Hermann, Inhaber der Kalker Fabrik für gelochte Bleche, Wimmar, Breuer & Probst, Kalk bei Köln.
Suttmann, Albrecht, Betriebsassistent des Stahlwerks Bethlen-Falva, Schwientochlowitz, O.-S.
Wiehenbrauk, Ernst, Oberingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Installationsbureau, Dortmund, Poststraße 32.

Verstorben.

Fischer, Ch. Jos., Bureauchef, Differdingen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 9. Dezember 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, nämlich am Freitag, den 14. September 1906, nachmittags 5 Uhr, findet im Industrie- und Kulturverein zu Nürnberg, Frauentorgraben 49, eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeladen sind.

Die Tagesordnung lautet:

1. Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen. Vortrag von Professor E. Heyn-Großlichterfelde.
2. Einiges über die bayerische Eisenindustrie und ihre Vertreter in der bayerischen Landesausstellung. Vortrag von Direktor W. Tafel-Nürnberg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 17. 1. September 1906. 26. Jahrgang.

Die niederrheinischen Industriehäfen.

Von Königl. Wasserbauinspektor Paul Berkenkamp.

(Hierzu Tafel XVIII.)

Das rheinisch-westfälische Industriegebiet erstreckt sich als schmaler Landstrich vom Rhein aus bis Unna, begrenzt von den beiden Flüssen Lippe und Ruhr, die in früheren Zeiten zum Transport von Massengütern nach und von der mächtigen Rheinschiffahrtsstraße benutzt wurden. So entwickelte sich in den Jahren 1820 bis 1840 auf der Lippe ein verhältnismäßig lebhafter Schiffsbetrieb mit Schiffen von 70 bis 150 t Tragfähigkeit. Während von den auf der Lippe verfrachteten Gütern der Anteil an Steinkohlen nur 4 % betrug, war der Kohlenverkehr auf der Ruhr ungemein lebhafter und betrug z. B. im Jahre 1840 von der gesamten Jahres-Kohlenförderung des Bergamtsbezirkes Dortmund, nämlich 990 000 t, rund 39 %. Nach Erbauung der Eisenbahnen sank der auf den direkten Wassertransport entfallende Prozentsatz fast auf Null herab, da die Umladung der kleinen Schiffe in die großen Rheinkähne zu umständlich und wegen der mangelhaft schiffbaren Ruhr zu ungeregelt war. Bis zu den vierziger Jahren lagen Kohlenzechen fast nur an der Ruhr, dann aber entstanden neue Zechen an dem sich ausbreitenden Eisenbahnnetz. Infolgedessen wuchsen die an der Einmündung der Ruhr gelegenen Hafenanlagen immer stärker und stärker. Da sich nun auf den Eisenbahnen die Verfrachtung der immer mehr zunehmenden Massengüter nicht mit der gewünschten Billigkeit ausführen ließ, so suchten die großen industriellen Werke möglichst direkten Anschluß an die Rheinschiffahrtsstraße oder betrieben eifrig die Förderung von Projekten zur Erbauung einer künstlichen Wasserstraße. So wurde z. B. von seiten einiger Interessenten, unter denen der Aktienverein „Gutehoffnungshütte“ die führende Rolle einnahm, die Aufstellung eines Entwurfes für die Emscherkanalisierung vom Walzwerk Oberhausen der Gutehoffnungshütte bis zum Rhein bei Laar veranlaßt, welcher als ein selbständig zu erbauender Stichkanal für Schiffe von 1000 t Tragfähigkeit gedacht war. Während der langdauernden Unterhandlungen für den Ausbau einer künstlichen Wasserstraße zum Rhein und für den jetzt beschlossenen Dortmund-Rhein-Kanal hatten an der Mündung der Ruhr die Hafenanlagen immer größere Ausdehnung genommen. Eine große industrielle Anlage neben der andern erbaute Umschlagsplätze oder suchte eine Verbindung zum Rheinstrom hin. So haben wir von Wanheim bis nach dem stromabwärts gelegenen Walsum ein fast zusammenhängendes großes Hafengebiet, das einen Jahresumschlag von rund 20 Millionen Tonnen aufweist.

An der Spitze dieser Anlagen stehen die Häfen von Duisburg-Ruhrort. Sie haben den größten Verkehr sowohl am Rhein wie überhaupt in Europa. Die beigefügte Karte (Tafel XVIII) gibt Aufschluß über Lage und Ausdehnung der Becken, die im großen und ganzen als bekannt vorausgesetzt werden dürfen. Umfangreiche Neubauten sind im Gange und bereits ausgearbeitete Projekte zeigen die ungeheure Ausdehnungs-

fähigkeit dieser Anlagen. Bei weitem der größte Teil dieses Hafens dient der Verfrachtung der Kohlen, einen Hauptzufuhrgegenstand bildet das Eisenerz. Die Getreideanfuhr beträgt rund 770 000 t. Die Verladung der Kohle ins Schiff erfolgt mittels feststehender Kipper direkt aus den Eisenbahnwaggons. Für die Erweiterung sind gleichfalls Kipper vorgesehen, die allerdings mit den weitestgehenden Verbesserungen ausgerüstet werden sollen. Außer der Verladung von Kohlen mittels Kipper erfolgt dieselbe heute noch mit Schiebkarren über Laufgänge, mit Kippwagen auf Gleisen über Ladebühnen und vereinzelt bei wertvollen Sorten mit Dampfkranen. Die Verladung der Kohle aus den Waggons ins Magazin erfolgt einmal direkt von der Pfeilerbahn, dann aber auch unter Benutzung von Schiebkarren, während man sich bei der Verladung aus dem Magazin ins Schiff wiederum der Schiebkarre oder des Kippwagens bedient.

Das Löschen der Erze vermitteln auf Ladewerften laufende fahrbare Drehkrane bis zu 5 t Tragkraft und einer Auslegerweite bis 13,5 m. Halbzylindrische, aus zwei drehbar verbundenen Hälften bestehende eiserne Kübel werden mittels Schaufel durch Arbeiter gefüllt und durch die Krane hochgewunden und entleert. Im Nordhafen haben die Rheinischen Stahlwerke eine Verladeanlage nach dem Brownschen Systeme geschaffen, die den 70 m tiefen Lagerplatz bestreichen und in Eisenbahnwagen laden kann. Die Arbeitsleistung eines jeden der beiden aufgestellten Krane beträgt stündlich rund 35 t.

Während Drehkrane den Umschlag der übrigen Güter vermitteln, fördern Elevatoren das Getreide in die Speicher.

Das sogenannte Duisburger Rheinufer ist im Besitze und Betriebe der Großindustrie und wird als Umschlagsplatz namentlich zum Bezuge ihrer Rohmaterialien benutzt. Die Werke und ihre sehr verschiedenartigen Ausladevorrichtungen liegen hochwasserfrei. Der Schalker Gruben- und Hüttenverein Abt. Duisburg hat hier z. B. zwei fahrbare Huntsche Entlade- und Lagervorrichtungen mit anschließenden automatischen Bahnen aufstellen lassen. Die Anlage dient zum Entladen von Erzen aus Rheinkähnen auf einen Lagerplatz und zum Einladen von Roheisen in die Schiffe. Die Länge des Lagerplatzes in Richtung des Kais beträgt 160 m. Die Leistung eines jeden Elevators mit automatischer Bahn, der einen Maschinisten, einen Heizer und einen Arbeiter als Bedienungspersonal erfordert, beträgt etwa 60 t in der Stunde. Oberhalb des Dorfes Wanheim baut sich wiederum ein neues Privatwerk an, nämlich die Aktien-Gesellschaft Metallhütte. Am offenen Strom wird zurzeit durch die Baufirma Gebr. Meyer-Köln und -Ruhrort eine vom Verfasser entworfene und verdungene Ladewerft erbaut, welche einen Portaldrehkran aufnimmt von 2,5 t Tragkraft. Mittels dieses Kranens sollen die für die Zinkhütte erforderlichen Erden zur direkten Verarbeitung in Trichtermagazine verladen und von dort durch eine Seilbahn zur Verwendungsstelle geschafft werden.

Dicht oberhalb des vorher beschriebenen Rheinufers liegt der eisenbahnfiskalische Hochfelder Hafen, der aus drei Becken besteht, nämlich dem 250 m langen Nordhafen, dem rund 400 m langen senkrecht ins Land einschneidenden Kultushafen und dem etwa 1000 m langen vom Strom durch einen schmalen Damm getrennten Südhafen. Dieser Hafen dient ebenfalls vorwiegend dem Kohlenverkehr, er hat zwei Kipper und 15 Dampfkrane.

Dem Hochfelder Hafen schräg gegenüber liegt auf dem linken Stromufer der am 1. Oktober 1897 in Betrieb genommene Kruppsche Hafen zu Rheinhausen. Abbildung 4 in „Stahl und Eisen“ Nr. 5 1906 S. 266 gibt ein Bild dieser Anlage. Bei einer Breite von rund 60 m hat er eine nutzbare Länge von etwa 550 m. Die 500 m lange Zufahrt zieht sich durch das niedrige Vorland hin und ist von Duc d'Alben eingefaßt. Die zur Hütte hin gelegene Ladeseite des Beckens ist mit einer senkrechten aus Beton gestampften Kaimauer mit Basaltsäulenverkleidung eingefaßt. Der Hafen dient lediglich für die Zufuhr von Eisenerzen. Es sind vier leichte elektrisch angetriebene Verladebrücken aufgestellt.

Diese von der Firma Pohlig in Köln a. Rh. gebauten Huntschen Verladebrücken dienen zum Ausladen des Erzes aus Schiffen mit Kübeln oder Greifern und ferner zum Ablagern auf einen Lagerplatz oder in Vorratsbehälter, oder zur Aufnahme des Erzes vom Lagerplatz und Transport bis in die Vorratsbehälter. Als Bedienungspersonal ist für eine Brücke ein Maschinist erforderlich. Die vier vorhandenen Brückengerüste sind so angeordnet, daß der Brückenträger auf der hinteren und vorderen Stütze drehbar ist. Die vordere Stütze ist als Pendelstütze ausgebildet. Es wird dadurch möglich, die Brücken schräg zu stellen, um so in die hinten liegenden Füllrumpfabteilungen nach Belieben hineinladen zu können, und auch durch alleiniges Verfahren der vorderen Stütze zu ermöglichen, einmal einen Kübel aus einem Schiffsabteil, das andere Mal aus einem anderen Schiffsabteil zu entnehmen. Auch wird hierdurch erreicht, daß keine unkontrollierbaren Spannungen in den Brückengerüsten auftreten können, wenn die Gerüste verfahren werden, was durch je einen in jeder Stütze angeordneten Elektromotor geschieht, die natürlich in ihrem Gange kleine Unregelmäßigkeiten aufweisen können.

Die ganze Förderung wird durch eine feststehende Winde bewirkt unter Vermittlung eines Seiles und einer auf der Fahrbahn verschiebbaren Laufkatze. Die Anordnung dieser feststehenden Winde hat den großen Vorteil, daß die bewegliche Last möglichst klein ist, und dadurch können große Hub- und Fahrgeschwindigkeiten schnell erreicht und schnell wieder auf Null gebracht werden, was für die Leistungsfähigkeit von großer Bedeutung ist, da bei einer Bruttolast von etwa 6 t mit einer Geschwindigkeit von 1,3 bis 1,5 m gehoben und 4 bis 5 m wagerecht auf der Brücke verfahren werden kann. Hätte man fahrbare Winden, so würde man die Anfangsbeschleunigung und Endverzögerung der Fahrbewegung nur in den Grenzen bewirken können, wie es der Reibung zwischen Schiene und Laufrad entspricht, und bei den größeren Lasten würden große Längskräfte in den Brücken auftreten. Dies wird alles bei den feststehenden Winden vermieden, welche mit sehr kräftigen Bremsen ausgerüstet werden können, und bei denen die Kräfte im Innern der Winde sich aufheben. Die Last hängt an einer losen Rolle, und zwar werden entweder selbsttätige Kippkübel verwendet oder Honesche Greifer, welche bei einer großen Anzahl von Erzen befriedigende Resultate ergeben haben. Die Winde selbst besitzt zwei Bremsen, von denen die eine fest auf der Achse sitzt und die andere lose auf derselben sich befindet und mit der ersteren durch eine Friktionskupplung verbunden werden kann. Die eine feste Trommel dient zum Heben der Last, während das Seil der losen Trommel nur an der Katze befestigt ist. Wird die lose Trommel durch eine Bremse festgehalten und nur die feste Trommel bewegt, so wird die Last gehoben; wird aber die lose Rolle auch mit der Achse durch die Friktionskupplung verbunden, so wickelt die eine Trommel so viel Seil auf, als die andere abwickelt, und die Last wird wagerecht verfahren. Das Feststellen der Bremsen und das Einrücken der Friktion geschieht elektrisch, und die Betätigung erfolgt durch einen Teufenzeiger, welcher jederzeit die Höhenlage der Last sowohl als die Stellung der Laufkatze auf der Fahrbahn anzeigt, und zwar kann durch einstellbare Anschläge das Umschalten für den Uebergang aus der senkrechten Bewegung in die wagerechte in jeder Höhenlage vor sich gehen, und ebenso kann die Last an jeder beliebigen Stelle gehoben und gesenkt werden. Wenn bei diesen Winden der Teufenzeiger eingestellt ist, so erfolgt die ganze Steuerung der Winde vollkommen selbsttätig. Der Maschinist hat nur den Kontroller anzulassen und abzustellen bezw. in dem Augenblick des Ueberganges aus einer Bewegungsrichtung in die andere die Geschwindigkeit etwas zu mäßigen. Alles andere geschieht vollkommen selbsttätig, und dadurch wird die Sicherheit des Betriebes sowie die Leistungsfähigkeit sehr vergrößert.



Abbildung 1. Der Hafen der Gutehoffnungshütte bei Walsum.

Die Vorteile der Anwendung der festen Winde treten noch besonders hervor bei ganz langen Ausladungen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf vier Verladebrücken hinweisen, welche die Aktien-Gesellschaft J. Pohlig in Köln a. Rh. für Sabang (Holländisch-Indien) geliefert hat, und die eine freitragende Auslegerlänge von 46 m haben.

Gehen wir auf der linken Rheinseite weiter stromabwärts, so finden wir außer dem Homberger Hafen am offenen Strom einige Privatwerften, von denen eine vom Steinkohlenbergwerk „Rheinpreußen“ mit Kohlen-Transportverladebändern versehen ist. Mittels Seilbahn werden kleine Wägelchen von der Zeche zur Werft befördert. Kurz bevor die Wägelchen

auf den Lesebändern entleert werden, werden sie noch verwogen. Unterhalb Homberg hat sich die Zeche bereits ein zum Rhein senkrechtes Hafenbecken behördlich genehmigen lassen, um eine rationelle Verladungsstelle auszubauen. Man beabsichtigt, die Kohlen auf Spezialwagen mit abhebbaren Kästen heranzufahren, und diese Kästen mittels Drehkranen abzuheben und ins Schiff zu entleeren. Die späterhin beschriebene Art der Kohlenverladung im neu erbauten Hafen bei Walsum der „Gutehoffnungshütte" wird dieses System näher erläutern.

Unterhalb der Ruhrmündung und der Einfahrt in die Ruhrorter Hafenanlagen liegt das der Eisenbahnverwaltung gehörige Eisenbahnbassin, welches hauptsächlich als Sicherheitshafen von Bedeutung ist, da es als Handelshafen nur mit einem Gesamt-Jahresverkehr von rund 30000 t in Betracht kommt. Weiter stromab finden wir einige Kiesabladestellen und einen mit elektrischen Drehkranen ausgestatteten Kai der Hütte Phönix bei Laar. Hier werden Erze aus- und Hüttenerzeugnisse (Schienen, Träger usw.) eingeladen.

Zwischen den Dörfern Alsum und Walsum befinden sich ganz bedeutende Hafenanlagen der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" und des Aktienvereins „Gutehoffnungshütte" zu Oberhausen.

Im Juli 1905 wurde der Hafen der Gutehoffnungshütte (s. Abbild. 1), dessen Entwurf- und Bauleitungsarbeiten dem Verfasser übertragen waren, landespolizeilich abgenommen und dem Verkehr übergeben. Dieser Hafen* ist oberhalb des Dorfes Walsum am offenen Strom als ein zum Rhein paralleles Becken ausgebaut. Er dient lediglich zum Umschlag von Kohlen, Erzen und Hüttenprodukten des eigenen Werkes. Die in einem Winkel von 40° zur Stromrichtung gelegene Hafenmündung erweitert sich allmählich zu einem Schiffswendeplatz mit einem Sohlendurchmesser von 90 m. Das Hafenbecken hat bei Mittelwasser eine Breite von 63,50 m. Die Uebersichtskarte läßt die Anordnung des Beckens deutlich erkennen, während Abbildung 2 einen Querschnitt durch den Hafen gibt. Das Hafengelände ist durch eine zunächst eingleisig ausgebaute normalspurige Verbindungsbahn mit den einzelnen Werkabteilungen der Hütte verbunden. Von dem Hafenbahnhof aus gehen vier Hauptgleisstränge zu den einzelnen Staden, welche am offenen Strom durch eine massive und an beiden Längsseiten des Hafenbeckens durch sogenannte aufgelöste Kaimauern gebildet werden. Im ganzen sind 610 laufende Meter zu Kaimauern ausgebaut. Die übrigen Hafenböschungen sind mit Basaltsäulenpflaster abgedeckt, das hintere Ende des Beckens läuft in einer unbefestigten Neigung 1 : 10 aus, um die etwaige Ausbildung eines Hellings zu ermöglichen. Auf den Kaimauern sind elektrisch betriebene Drehkrane von 10000 kg Tragkraft, 12 m Ausladung und 4 m

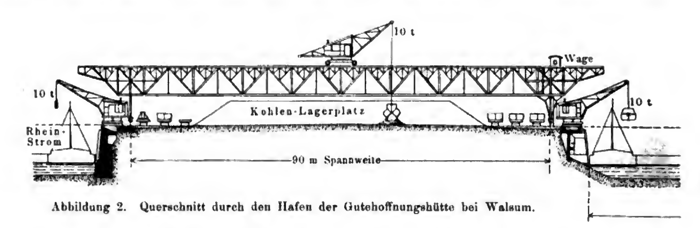


Abbildung 2. Querschnitt durch den Hafen der Gutehoffnungshütte bei Walsum.

Spurweite aufgestellt. Die Rollenhöhe beträgt 9,60 m, so daß eine Gesamthubhöhe von 19,20 m erreicht wird. Das Hubwerk ist mit einem umschaltbaren Rädervorgelege vorgesehen, um Lasten von 5 t mit doppelter Geschwindigkeit heben zu können. Die Antriebsmotoren, welche 16 m Lastheben, 1,5 m Drehen und 70 m Fahren in der Minute bewirken, sind mit Schleifringanker versehen und haben Kontroller für feinstufige Regulierung unter Berücksichtigung strapaziöser Benutzung. Das Hubwerk ist mit einer Einrichtung versehen, welche mit Selbstgreifer und Entleerungsgefäßen arbeiten kann. Die Krane sind in klarer, übersichtlicher und recht guter Konstruktion von der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman ausgeführt worden. Während dieser Firma auf Grund einer beschränkten Submission die Ausführung von zunächst fünf Kranen übertragen war, wurden bei ihr späterhin freihändig noch zwei weitere Krane bestellt.

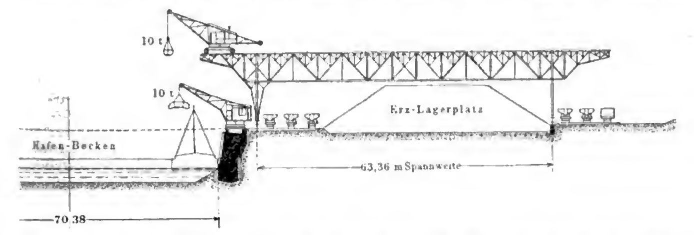
Auf beiden Seiten des Hafenbeckens sind der Erz- und Kohlenlagerplatz angeordnet, welche von je einer Transportbrücke überspannt werden. Auf dem Obergurt dieser Brücken läuft wiederum

* Siehe auch „Stahl und Eisen" Nr. 14 1906 S. 857, Abbildung 49.

ein 10 t-Kran. Die Brücken selbst konstruierte und erbaute die Sterkrader Brückenbauabteilung des Aktienvereins „Gutehoffnungshütte", die Getriebeteile und den Drehkran lieferte die Duisburger Firma J. Jaeger. Die Krananlagen werden elektrisch angetrieben. Der in der Sterkrader Hüttenzentrale erzeugte elektrische Strom wird längs der Hafenanschlußbahn durch eine blanke Freileitung mit 10 000 Volt Spannung zum Hafen geführt und wird hier in einer Umformerstation auf 500 Volt für Kraft und auf 220 Volt für Licht umgewandelt.

Das Entladen der Erze aus den Schiffen oder Magazinen erfolgt in der bekannten Weise mittels von Hand zu füllender Klappkübel oder mit Selbstgreifern. Die letzteren nach Patent Jaeger,* und zwar Erzgreifer für 10 t-Krane werden mit gutem Erfolge bei allen spezifisch leichteren Erzen von kleineren Korngrößen angewendet. Von den mit Hand zu füllenden Klappkübeln sind immer mehrere, gewöhnlich bei einem Kran sechs, zugleich in Gebrauch, so daß das Heben und Entleeren eines Kübels gleichzeitig mit dem Füllen anderer Kübel erfolgen kann. Die Erze werden in Talbotwagen von 50 t Fassungsvermögen zur Eisenhütte transportiert. Eisen und sonstige Hüttenprodukte werden in üblicher Weise mit den Kranen verladen. Für die Verladung der Kohlen hingegen ist ein neues System gewählt. Die von der Uerdinger Waggonfabrik erbauten Kohlenwagen der Hütte** besitzen je vier abhebbare Klappkübel von je 2 t Eigengewicht und je 8 t Inhalt. Diese auf den Wagen stehenden Kübel werden auf den Zechen direkt vom Leseband oder von Trichtern aus gefüllt. Im Hafen werden die Kübel durch die Krane abgehoben, ins Schiff gesenkt und durch maschinelles Oeffnen entleert. Zu dem Betrieb ist ein Kranführer und ein Bedienungsmann erforderlich, der die Kästen an den Kran anhängt. Die bedeutenden Vorteile dieser Ladeart bestehen neben der großen Leistungsfähigkeit von rund 190 t in der Stunde — bei Hochwasser, als das Heben und Senken des Kübels auf ein Minimum beschränkt war, wurden 295 t in der Stunde eingeladen — darin, daß jedwedes Verholen des in der Verladung begriffenen Schiffes unnötig ist, daß die Kohle bei jedem Wasserstand, der bekanntlich am Niederrhein zwischen 7 m wechselt, unter gleichmäßiger Schonung ins Schiff hineingelegt wird, und daß ein sehr intensives Mischen von verschiedenen Kohlensorten leicht möglich ist. Die Schiffe kann man außerdem sehr bequem ohne Zuhilfenahme von Schaufeln verladen, weil die Klappkübel während des Kranfahrens langsam entleert und nach teilweiser Entladung jederzeit wieder geschlossen werden können.

Die beiden Verladebrücken laden einmal ganz analog den Parterrekranen Kohlen vom Waggon ins Schiff oder Erz aus dem Schiff in den Waggon, dann aber das umzuschlagende Gut ins Magazin und aus diesem wieder in Kahnraum oder in Waggons. Ein Aufstapeln von Kohlen in kleinem Maßstab erfolgt sehr bequem dadurch, daß die gefüllten Klappkübel direkt auf den Lagerplatz gesetzt werden. Zu diesem Zweck sind etwa 100 Kübel besonders angefertigt worden. Die übrige im Magazin lagernde Kohle wird mittels Selbstgreifer nach Paten Jaeger, der im gefüllten Zustand ein Gewicht von 10 t hat und 6,5 cbm Kohle faßt, ins Schiff befördert. Damit diese Kohle verwogen werden kann, hat man in dem Obergurt der Transportbrücke eine geeichte automatische, von der Firma Carl Schenck in Darmstadt konstruierte Brückenwage eingebaut. Der Obergurt der Kohlenbrücke ist 112 m lang. Abbildung 3 gibt einen Blick in diese Brücke hinein. Der Antriebsmotor befindet sich mitten auf der Brücke, von wo aus Transmissionswellen die Bewegungen auf die Laufräder der beiden Stützen übertragen. Es soll hierdurch das Ecken der Brücken beim Fahren möglichst verringert werden. Die Anordnung eines Drehkrans auf



* Siehe „Stahl und Eisen" Nr. 14 1906 S. 856, Abbildung 47.

** Siehe „Stahl und Eisen" Nr. 14 1906 S. 856, Abbildung 48.

der eigentlichen Brücke hat die Vorteile, daß ohne Verfahren der Brücke 3 bis 4 Luken eines Schiffes bestrichen werden können, daß ferner die beiderseitigen Ausladungen der Brücke so kurz gewählt werden können, ohne beim Verfahren der Brücke mit den Schiffsmasten in Kollision zu geraten, und daß bei der Kohlenbrücke der Kran sowohl am Rhein-, als auch am Hafenkai als Reservekran arbeiten kann. Noch vorteilhafter dürfte vielleicht eine am Untergurt arbeitende Laufkatze mit drehbarem Ausleger sein, ein System, das zurzeit von der Duisburger Firma Bechem & Keetman genauer bearbeitet wird.

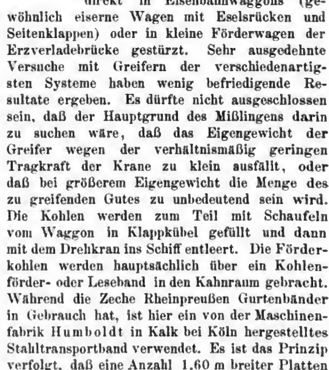
Der Betrieb des Hafens ist einem Verwalter unterstellt, dem die nötigen Hafen- und Lademeister beigegeben sind. Die Tiefbauarbeiten wurden ebenso wie beim Kruppschen Hafen in Rheinhausen von der Firma Ph. Holzmann in Frankfurt a. Main ausgeführt. Die Anlage ist ein reiner Privathafen für die Besitzerin, und die Benutzung des Hafens von anderen Fahrzeugen, welche nicht für die Gutehoffnungshütte laden, ist nur während der Dauer von Eisgang oder den Schiffahrtsverkehr hinderndem Hochwasser gestattet.



Abbildung 3. Verladebrücke am Hafen der Gutehoffnungshütte.

Direkt unterhalb der Einfahrt des Hafens der Gutehoffnungshütte ist die Einmündung der sogenannten neuen Emscher geplant, wofür die Grunderwerbsunterhandlungen bereits im Gange sind. Hieran schließt sich die Walsumer Zellstoff-Fabrik, welche im August 1903 von der A.-G. für Maschinenpapierfabrikation in Aschaffenburg angekauft wurde. Diese neue Gesellschaft ließ, ebenfalls unter der Oberleitung des Verfassers, zwei Landungsbrücken erbauen zum Entladen der mit Holz, Schwefel, Chlor, Kohle usw. angekommenen Schiffe und zum Beladen mit Produkten der Fabrik. Die Brücken haben mit Schwimmpontons verbundene Stege, welche Zu- und Ablaufgleise für kleine Rollwagen tragen. Die Wagen werden mittels elektrischer Winden hochgezogen und von der Fabriklokomotive weiterbefördert. Die Stege haben auf festen Schienen laufende Rollen, so daß die ganze Landebrücke in bequemer Weise derart dem jeweiligen Wasserstande angepaßt werden kann, daß zu große Neigungen der Stege vermieden werden. Die Be- und Entladung der Wagen erfolgt von Hand. Diese durchaus zweckentsprechende Anlage wurde von der Duisburger Firma Berninghaus erbaut.

Oberhalb des Hafens der Gutehoffnungshütte ziehen sich die ausgedehnten Umschlagsplätze der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" hin, die zum Teil fertiggestellt, aber zum größten Teil noch im Bau begriffen sind. An der Emschermündung, der sogenannten faulen Emscher liegt der durch einen künstlichen Hafendamm abgetrennte Binnenhafen. Abbildung 4 zeigt skizzenhaft den Querschnitt durch den Hafen. Trotz seiner kleinen Ausdehnung hat der Hafen einen ganz bedeutenden Jahresumschlag. Der Gesamtverkehr besteht vorwiegend aus Eisenerz, die Abfuhr aus Kohle und verarbeitetem Eisen. Mit Dampf betriebene Drehkrane von 4,5 t Tragkraft laufen auf einem hölzernen Ladegerüst von rund 400 m Länge. Eine elektrisch angetriebene Ent- und Beladebrücke von 75 m Spannweite bestreicht den rund 1 ha großen vertieften Erzlagerplatz. Die Erze werden hier mittels durch Hand gefüllter Klappkübel aus den Schiffen entladen und direkt in Eisenbahnwaggons (gewöhnlich eiserne Wagen mit Eselsrücken und Seitenklappen) oder in kleine Förderwagen der Erzverladebrücke gestürzt.



Sehr ausgedehnte Versuche mit Greifern der verschiedenartigsten Systeme haben wenig befriedigende Resultate ergeben. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß der Hauptgrund des Mißlingens darin zu suchen wäre, daß das Eigengewicht der Greifer wegen der verhältnismäßig geringen Tragkraft der Krane zu klein ausfällt, oder daß bei größerem Eigengewicht die Menge des zu greifenden Gutes zu unbedeutend sein wird. Die Kohlen werden zum Teil mit Schaufeln vom Waggon in Klappkübel gefüllt und dann mit dem Drehkran ins Schiff entleert. Die Förderkohlen werden hauptsächlich über ein Kohlenförder- oder Leseband in den Kahnraum gebracht. Während die Zeche Rheinpreußen Gurtenbänder in Gebrauch hat, ist hier ein von der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Köln hergestelltes Stahltransportband verwendet. Es ist das Prinzip verfolgt, daß eine Anzahl 1,60 m breiter Platten

zu einer endlosen Kette vereinigt sind und somit gewissermaßen ein zusammenhängendes Band bilden. Abbildung 5 gibt eine schematische Skizze dieses Bandes wieder. Es ist ein auf dem Lande befindliches 40 m langes Band und ein um eine Achse drehbares, über den Schiffskörper ragendes Band angeordnet. Das andere Ende dieses zweiten Bandes hängt beweglich in

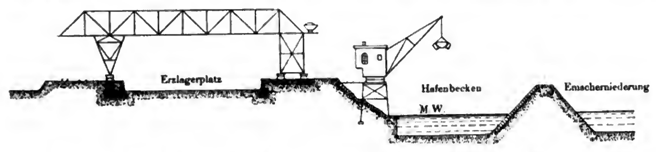


Abbildung 4. Hafenanlage der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" zu Alsum.

einem Gerüst, so daß das Ende des Bandes dem jeweiligen Wasserstande angepaßt werden kann. Damit die Bänder eine gleichmäßig fortlaufende Bewegung ausführen können, sind sie um Endumführungsräder herumgeleitet, die elektrisch angetrieben werden. Auf beiden Seiten des 40 m langen feststehenden Bandes ist je ein Kopfgleis angeordnet, von dem aus Talbotwagen

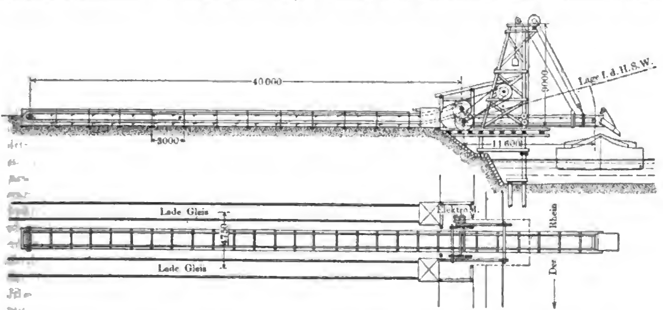


Abbildung 5. Transportband zum Verladen von Kohle.

entleert werden. Die Kohle ruht also während des Transportes auf dem Bande, erleidet weder Reibung noch Verschiebung und ist somit gegen Zerstückelung und Verstauben in hohem Grade geschützt. Da das Band selbst auf Rollen läuft, so ist der Kraftbedarf (20pferdiger Motor) und die Abnutzung verhältnismäßig gering. Das Stahltransportband bewegt sich nur sehr langsam, arbeitet somit fast geräuschlos, staubfrei und gestattet ein vorteilhaftes und bequemes Auslesen von Steinen usw. Die Kohle rutscht nur vom Waggon auf das Band und fällt aus geringer Höhe in den Kahnraum. Wenig bequem dürfte das mehrfache Verholen des Schiffes sein, da man natürlich ein Schiff von einem Ende aus nicht einfach durchladen kann. Zeitraubend ist das Ein- und Aussetzen der leeren und beladenen Talbotwagen, so daß die Arbeitsleistung des Bandes bei zehnstündigem Betrieb nur rund 1200 t beträgt. Würde man z. B. das wagerechte Band zu dem beweglichen senkrecht anordnen, so ließen sich die Wagen immer weiter drücken und man würde das Band bedeutend verkürzen können, die Arbeitsleistungen würden erhöht und die Anlagekosten verringert.

Zwischen diesem Hafen bei Alsum und demjenigen bei Walsum befindet sich der zweite im Bau begriffene, sehr ausgedehnte neue Umschlagsplatz der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser". Am offenen Strom ist eine 350 m lange massive Kaimauer ausgebaut. Aehnlich wie bei dem Walsumer Hafen ist ein zum Rheinstrom paralleles Becken angeordnet. Da dieses länger ausgebaut wird, so ist naturgemäß eine größere Breite desselben als in Walsum angenommen worden. Von der Mündung nach Osten hin geht noch ein zum Strom senkrechtes Stichbecken, das in bequemer Weise Anfuhr von Schacht II aus gestattet. Es

sind durchweg Portalkrane vorgesehen, welche teils von der Nürnberger Maschinenbaugesellschaft, teils von der Firma Bechem & Keetman in Duisburg gebaut werden. Die Kohlen- und Erztransportbrücken haben am Untergurt fahrbare Laufkatzen. Der Antrieb der Krane erfolgt elektrisch. Der in den Zentralen des Werkes erzeugte elektrische Strom wird hochgespannt zum Hafen geleitet und in zwei Umformerstationen umgewandelt. Da das Kabelnetz des Hafens des weiteren noch an das Essener Elektrizitätswerk angeschlossen wird, so ist die Sicherstellung des Betriebes in hohem Maße gewährleistet. Die Ladegleise liegen ebenso wie in Walsum hochwasserfrei. Hinsichtlich der Kohlenverladung hat man sich gleichfalls für das Kübelsystem entschieden, es werden jedoch Gefäße von geringerem Inhalt als im Hafen Alsum verwendet.

Um die Bedeutung der an der Ruhrmündung liegenden Hafenanlagen weiter zu erläutern, sei zum Schluß eine kurze Uebersicht des Gesamtverkehrs nach dem Jahresbericht 1905 des am 13. März so plötzlich dahingeschiedenen Rheinschiffahrtsinspektors, Hrn. Geheimen Baurates **Mütze**, wiedergegeben. Nach den Aufzeichnungen dieses hochverdienten Beamten betrug der Jahres-Gesamtverkehr der preußischen Rheinhäfen und Werften 22 116 580 t. Hiervon entfallen auf die vorher beschriebenen und damals im Betrieb befindlichen Häfen folgende Beteiligungsziffern:

	Tonnen
Hafen zu Rheinhausen	396 042
„ „ Duisburg-Hochfeld	1 224 227
Häfen am Duisburger Rheinufer	798 595
Duisburger Haupt- und Parallelhafen	6 217 157
Ruhrorter Haupthafen	7 732 240
„ Eisenbahnbassin	28 783
Hafen zu Alsum	1 600 469
	17 997 513

Hierzu kommt noch der Umschlag der Ladestellen der

Hütte Phönix mit	433 000
Zeche Rheinpreußen mit	224 530
Zellstoff-Fabrik bei Walsum mit	72 160
	18 727 203

Berücksichtigt man im ferneren, daß der Verkehr stetig im Wachsen begriffen ist, und rechnet man den Jahresumschlag des Walsumer Hafens mit 1,5 Millionen — im Monat März d. J. betrug der Gesamtumschlag in diesem Hafen bereits 122 000 t —, so wird der Gesamtverkehr des Jahres 1906 bei den beschriebenen Anlagen rund 21 Millionen Tonnen betragen.

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

Von K. **Reinhardt** in Dortmund.

(Hierzu Tafel XIX bis XXV. Fortsetzung von Seite 985.)

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz (Abbildung 24, 25, 26, 27, Tafel XIX).

Die Maschinen der **Gasmotorenfabrik Deutz** hat zuletzt Professor **Meyer** in „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 76 ff. und Nr 3 S. 132 ff. beschrieben. Auf Seite 972 ist bereits der Zylinder einer 250 P. S. Einzylindermaschine, der ersten Maschine, welche die Gasmotorenfabrik Deutz nach dieser Anordnung ausführte, dargestellt. Unter Berücksichtigung des schon Gesagten sind die Eigentümlichkeiten der Konstruktion ohne nähere Erläuterung zu erkennen. Es sei nur bemerkt, daß **Deutz** für diese kleineren Maschinen die Geradführung als geschlossene Rundführung ausbildet (siehe auch Abb. 24). Die Steuerung dieser Maschinen wird durch unrunde Daumen betätigt und die Quantitätsregulierung für konstantes Gemenge erfolgt durch Drosselung, in der Weise, daß durch die Einwirkung des Regulators der Drehpunkt für den Hebel des Einlaßventiles verstellt und damit der Hub des Einlaßventiles vergrößert oder verringert wird. Durch diese Anordnung erhält die Maschine eine einfache Steuerung, weil kein besonderes Gasventil zu steuern ist. Für Zwei- und Mehrzylindermaschinen würde die Steuerung in dieser Anordnung aber wohl nicht mehr ganz geeignet sein, weil z. B. bei 4 Einlaßventilen immer der verstellbare Drehpunkt wenigstens von einem Ventilhebel unter der Wirkung einer starken Ventilfeder festgeklemmt wäre und dadurch der Regulator zu großen Widerstand finden würde.

Bei ihren neuesten Konstruktionen hat deshalb die Gasmotorenfabrik Deutz ein besonderes Mischventil für den Zutritt von Luft und Gas seitlich neben das Hauptventil gelegt, so daß der Drehpunkt für den Hebel des Hauptventiles fest gelagert, während jener für das Mischventil durch den Regulator verschiebbar ist (Abb. 25). Dadurch wird der Widerstand für den Regulator bedeutend reduziert und das Mischventil für eine Reinigung leicht zugänglich gemacht. Der Antrieb des Mischventiles geschieht von dem Mechanismus des Hauptventiles aus, so daß sich die Steuerung sehr einfach darstellt. Aus Abb. 25 ist ferner zu ersehen, daß die Gasmotorenfabrik Deutz vor den Ventilhebeln eine ihr patentierte Kniehebelanordnung einschaltet, welche einerseits beim Anheben und Aufsetzen der Ventile die Wirkung von Wälzhebeln ersetzen und anderseits bei dem mit der Quantitätsregulierung ver-

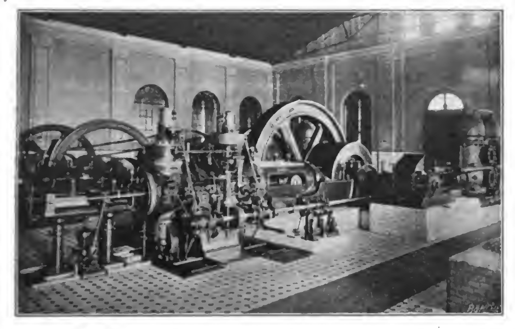


Abbildung 24. 250 P. S. - Gasmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz.

titätssteuerung gibt für den verstellbaren Drehpunkt des Mischventilhebels nur einen Widerstand nach unten. Wenn deshalb z. B. durch eine Verschmutzung der Ventilspindel oder der Ventilführung das Gewicht des Mischventils und seine Federbelastung nicht mehr zur Ueberwindung des Widerstandes ausreichen würde, müßte die Einwirkung des Regulators unzuverlässig werden.

Bei der Konstruktion ihrer 2000 pferdigen Tandemmaschine (siehe Tafel XIX und Abbildung 26) ist

bundenen Unterdruck im Leerlauf und bei schwacher Belastung ein unbeabsichtigtes Wiederöffnen der Ventile verhindern soll.

Bei geschlossenem Ventil befinden sich nämlich die Kniehebel in gestreckter Lage, so daß von den Ventilen herrührende Kräfte keine Durchknickung der Kniehebel und damit keine Bewegung hervorrufen können. Wie Abbild. 25 zeigt, führt die Gasmotorenfabrik Deutz neuerdings eine vollständige Trennung der inneren und äußeren Zylinderwände an den Durchbrechungen der Ventilansätze aus, wodurch natürlich die Beanspruchungen durch die Wärme verringert werden.

Ferner ist bei diesen neueren Konstruktionen das Auslaßventil mit teilweise angegossener Spindel durch eine Kupplung mit einer Verlängerung der Spindel so verbunden, daß nach Lösen dieser Kupplung das Ventil nach oben durch den Zylinder herausgenommen werden kann, ohne daß die Steuerung oder Rohrleitungsteile berührt werden.

Die hier beschriebene Anordnung der Deutzer Quan-

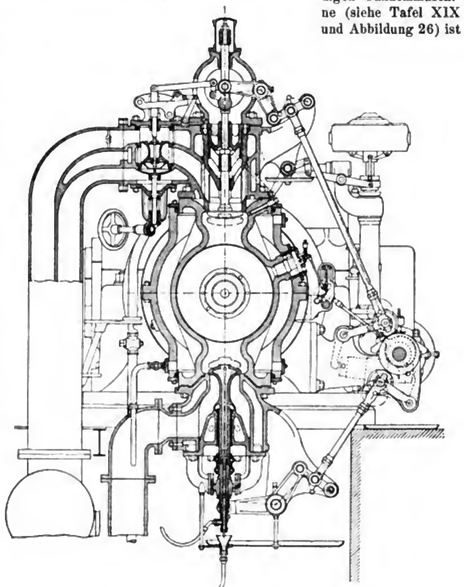


Abbildung 25.
Neuere Ein- und Auslaßsteuerung der Gasmotorenfabrik Deutz.

diese Möglichkeit aber wohl ausgeschlossen, da hier der Mischventilhebel als geschlossene Kulisse ausgebildet ist, welche den verstellbaren Drehpunkt beiderseits umschließt. Der verstellbare Drehpunkt des Mischventilhebels ist dabei der Endpunkt eines vom Regulator um einen festen Punkt drehbaren Hebels, dessen Länge dem Radius der Kulissenkrümmung entspricht. Für den Schluß des Mischventils sorgt also hier neben dem Gewicht und der schwachen Feder dieses Ventils auch die starke Feder des Einlaßventils. Nach Tafel XIX hat die Gasmotorenfabrik Deutz bei dieser Maschine den Rahmen nach oben offen ausgeführt. Jeder Zylinder besteht aus einer gußeisernen Laufbüchse, gegen welche Zylinderköpfe aus Stahlguß mit Flansch vorgeschraubt sind. Der äußere Mantel wird dann durch ein zweiteiliges Ringstück ergänzt.

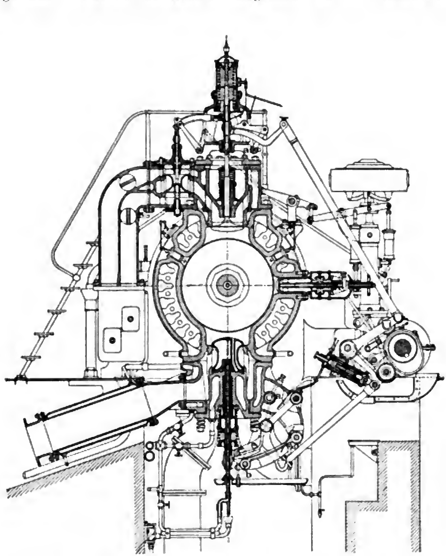


Abbildung 26. Ein- und Ausströmanordnung zur 2000 P. S.-Gasmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz.

Wenn diese Konstruktion meines Erachtens auch nicht sicherer ist, als sie es beim Zusammengießen der Zylinderenden mit dem inneren Zylinder wäre, so hat sie doch den Vorzug, daß die einwandige und einfache Zylinderlaufbüchse leicht aus hartem Guß hergestellt werden kann.

Die Steuerung wird durch unrunde Daumen in Verbindung mit Wälzhebeln angetrieben (Abbild. 26), und zwar ist an jedem Zylinderende nur ein Daumen für den gleichzeitigen Antrieb des Ein- und des Auslaßventils vorhanden. Das letztere ist zur Entlastung ähnlich wie bei Dampfmaschinen als Doppelsitzventil konstruiert. Da jedoch der Austritt nur an der oberen Sitzfläche stattfindet, könnte man Bedenken gegen die Ablagerung von Schmutz und Verbrennungsrückständen an der unteren Sitzfläche haben. Die Wälzhebel der Ein- und Auslaßsteuerung sind einstellbar durch Aufhängung der Wälzbahn an Hebeln, die um exzentrische Bolzen a a verstellt werden können. Bei der Auslaßsteuerung ist nach Entfernung eines Bolzens b das ganze Gestänge von der Auslaßventilspindel gelöst, so daß das Auslaßventil mit seinem Einsatz herabgelassen werden kann. Diese Maschine ist, wie in Abbildung 27 wiedergegeben, auf dem Hüttenwerke des Hörder Vereins in Betrieb und zeichnet sich durch elegante kräftige Formen, große Einfachheit und tadellosen Gang aus.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.

(Abbild. 28, 29, 30 und 31, Tafel XX.)

Ehrhardt & Sehmer sind Lizenznehmer der Gasmotorenfabrik Deutz. Sie führen ihre Gasmaschinen wie letztere mit Quantitätsregulierung aus, haben aber im übrigen die äußere Anordnung der Deutzer Maschine, z. B. hinsichtlich des Antriebes des Mischventiles, nicht beibehalten. Der Ventilaufbau für Einlaß- und Mischventile in der Längsachse des Zylinders ist ähnlich dem der Nürnberger Maschine,

nur ist bei Ehrhardt & Sehmer jedes Ventil, auch das Mischventil, durch unrunde Daumen angetrieben (Abbild. 28 und 29). Die Mischventile sind nach Angabe der Firma so eingerichtet, daß für den Betrieb mit verschiedenen Gasen leicht die Durchgangsquerschnitte verändert werden können (Abbild. 28). Die Zylinder sind mit weitem Kühlwasserraum im inneren und äußeren Mantel zusammengegossen und werden, wie bei der Nürnberger Konstruktion, nur durch den Rahmen, das Zwischenstück und die hintere beibehalten. Der kräftige Rahmen trägt die Gradführung zwischen zwei hohen Seitenwangen, die sich bei Tandemmaschinen bis zum hinteren Zylinder fortsetzen und die Kräfte direkt auf die Kurbellager übertragen. Gegen diese Bauart selbst wäre weniger einzuwenden als gegen die Beibehaltung der gegen Bruch unsicheren Zylinderköpfe — zumal diese doch noch mit einem Zylinderdeckel verschlossen sind — und gegen die Ausführung eines solchen Zylinderkopfes mit je einem Stück der zu beiden Seiten desselben

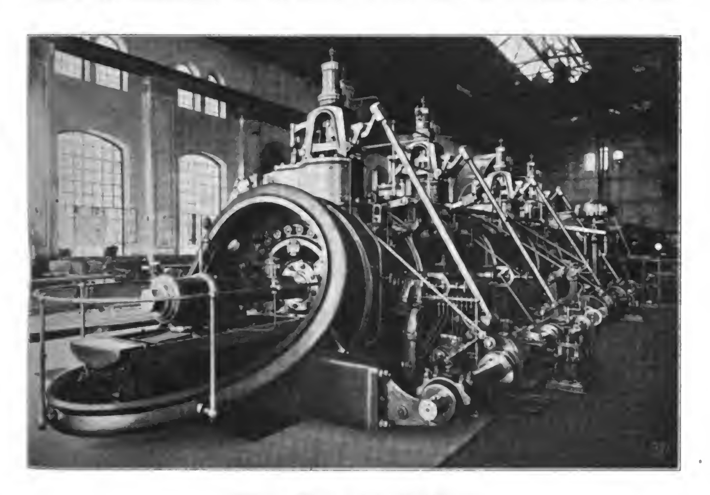


Abbildung 27. Gasmotorenfabrik Deutz.
2000 P. S.-Gasdynamo, geliefert für den Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein.

Führung getragen, so daß zur Herausnahme des Auslaßventils mit seinem Einsatzgehäuse, was ohne Demontage der Rohrleitung möglich, unter dem Zylinder unbeengter Raum vorhanden ist. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, zeigen alle Details dieser Maschine elegante und kräftige Formen.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Wetter a. d. Ruhr. (Tafel XXI.)

Die Märkische Maschinenbau-Anstalt hat als Lizenznehmerin von Cockerill bisher die bekannte Konstruktion dieser belgischen Firma liegenden Wangen als einteiliges Ganzes. Cockerill selbst hat diese Konstruktion verlassen, wie die Maschinen auf der Weltausstellung in Lüttich erkennen ließen, indem er weder Zylinderköpfe mehr ausführt, noch die Zylinder mit den Seitenwangen zusammengießt. Aus Tafel XXI ist ferner zu ersehen, daß der äußere Mantel in der Mitte unterbrochen und durch einen übergeschobenen mit kurzer Stopfbüchse gedichteten Ringmantel geschlossen ist. Die Ventilbewegung wird durch Daumensteuerung in Verbindung mit Wälzhebeln betätigt.

Bisher hatte die Märkische Maschinenbau-Anstalt ihre Maschinen mit Qualitätsregulierung ausgeführt; sie beabsichtigt aber, künftig die

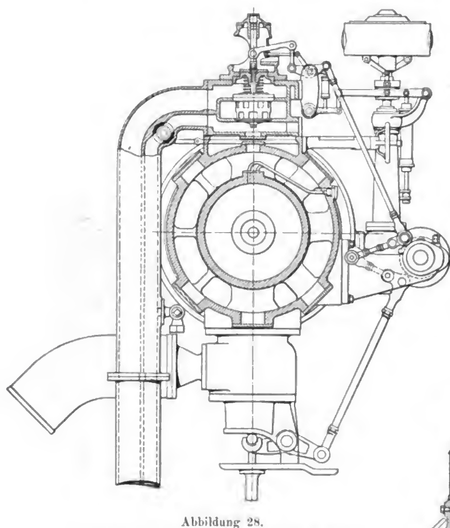


Abbildung 28.
Antrieb des Mischventils von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.

Quantitätsregulierung anzuwenden. Die sehr hübsch durchgebildete Wasserzuführung des Kühlwassers für die Kolben durch die Kombination eines Drehteiles mit einem seine Länge nur wenig ändernden Posaunenrohr ist für jeden Zylinder getrennt. Die Ableitung des Wassers erfolgt durch ein mit der Kolbenstange verschraubtes Rohr, das in dem Schlitze eines Troges hin und her geht. Bei Demontage des Auspuffventiles muß das ganze Gehäuse desselben von der Rohrleitung abgeschraubt werden.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen. (Abb. 32, 33 u. 34, Tafel XXII.)

Diese Firma führte als Lizenznehmerin von Cockerill ursprünglich ebenfalls die Konstruktion dieser letzteren Firma aus. In neuerer Zeit hat sie jedoch ihre Konstruktion gänzlich umgearbeitet, wie aus einem Vergleich der Maschine der Märkischen Maschinenbau-Anstalt (Tafel XXI) mit der in Tafel XXII und Abbild. 32 wiedergegebenen Tandem-Gebläsemaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft ohne weiteres hervorgeht. Zwei solche Maschinen von je 1500 eff. P. S. Leistung sind z. B. seit längerer Zeit in Differdingen in Betrieb und zeichnen sich durch ruhigen Gang und, wie aus Tafel XXII und Abbildung 33 a und b ersichtlich, durch ruhige schöne Formen und wohldurchdachte Ausbildung aller Einzelheiten aus.

Der Rahmen besteht aus zwei zur Maschinenachse symmetrisch liegenden, durch Querstücke miteinander verbundenen starken Balken, welche den kräftigen Flanschenkopf des Rahmens mit den Kurbellagern verbinden, wodurch die Explosionsdrücke ohne Biegungsmoment in der verti-

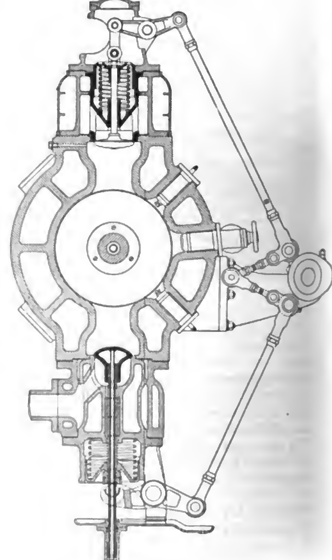


Abbildung 29.
Antrieb des Ein- und Auslaßventils von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.

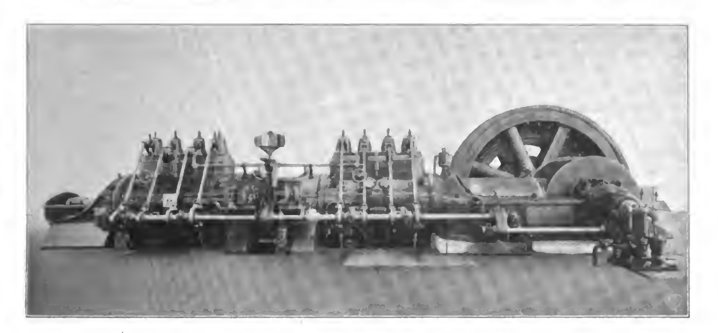


Abbildung 30. Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle.
700 P. S.-Tandem-Gasmaschine, geliefert für die Königliche Berginspektion Heinitz.

kalen Symmetrieebene der Seitenbalken auf die Kurbellagerpartie übertragen werden. Zwischen den Balken liegt die rund gebohrte, wassergekühlte Gleitbahn. Die beiden Gaszylinder und der Windzylinder sind durch oben offene und mit Stangen verstrebte Zwischenstücke konzentrisch untereinander verbunden und die Unterstützung erfolgt nur an den Zwischenstücken und dem Windzylinder. Die Gaszylinder sind ähnlich wie jene der Gasmotorenfabrik Deutz

Abbildung 31. Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle.
Gasgebläsemaschine, geliefert für Gebr. Stumm, G. m. b. H., Neunkirchen.

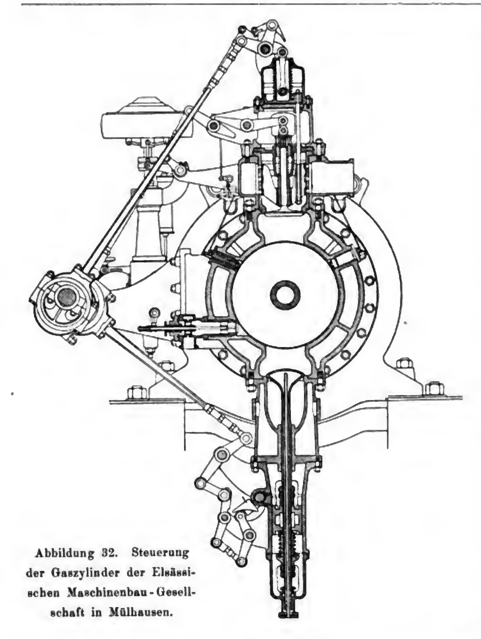


Abbildung 32. Steuerung der Gaszylinder der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen.

die Kolbenkühlung sehr einfach in der Anordnung, man braucht aber, wie schon früher erwähnt, einen höheren Druck für das Wasser als bei getrennter Kühlung der beiden Kolben.

Die Demontierung der Gaskolben ist sehr einfach vorzunehmen nach Lösen des Kreuzkopfes, der Kuppelungen und der Deckel, indem der vordere Kolben nach vorn, der hintere nach hinten in das Zwischenstück zwischen Gaszylinder und Gebläse herausgezogen wird, wobei die Kolbenstange des hinteren Gaszylinders in die hohle Kolbenstange des Gebläsezylinders hineingeschoben werden muß.

Der Regulator beeinflußt eine Quantitätsregulierung dergestalt, daß er einen mit dem Einlaßventil öffnenden Mischschieber früher oder später zum plötzlichen Abschluß bringt (Abbild. 32). Solange der Mischschieber öffnet, gestattet er auf der einen Hälfte des durch eine vertikale Zwischenwand getrennten Gehäuses (Abbildung 34) der Luft, auf der andern Hälfte dem Gas den Zutritt. Die Gemengebildung

(Abbildung 7) so gegossen daß der innere Zylinder mit dem Zylindermantel aus einem Stück besteht; der letztere hat aber in der Mitte auf etwa $^1/_3$ seiner Länge eine Unterbrechung, welche durch eine zweiteilige, gußeiserne Umhüllung verschlossen wird. Die Kolben der Gasmaschinen sind von Gußeisen aus einem Stück und durch Muttern auf die Stangen gepreßt. Die Kühlwasserzirkulation geschieht von einem Posaunenrohr aus, mit Eintritt durch die vordere Kolbenstange und Abfluß durch eine im hinteren Zwischenstück angebrachte Rinne. Auf diese Weise macht sich

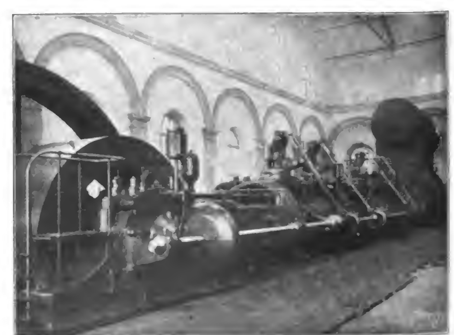


Abbildung 33a. Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen.



Abbildung 33 b.

Abbildung 33 a und 33 b. Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen. 1500 P. S. - Gebläsemaschine, geliefert für das Hüttenwerk in Differdingen.

findet demnach wohl hauptsächlich durch die Wirbelungen nach Passieren des Einlaßventils statt und soll nichts zu wünschen übrig lassen.

Die Steuerung der Ein- und Auslaßventile wird durch Exzenter in Verbindung mit Wälzhebeln betätigt, und zwar wird das Auslaßventil sowohl zwangläufig geöffnet als zwangläufig geschlossen und nach dem Schluß durch die Steuerung geschlossen erhalten unter Einschaltung einer nur kurzen starken Feder (siehe Abb. 32). Wie aus Tafel XXII zu ersehen, müssen im Falle einer Demontage der Auspuffventile die Gehäuse vom Zylinder und von der Rohrleitung abgeschraubt werden.

Der Windzylinder ist mit Wasserkühlung um die Lauffläche und mit Saug- und Druckventilen nach System Hörbiger & Rogler ausgestattet und sein Kolben dichtet durch zwei mit Weißmetall gefütterte zweiteilige, durch Spannfedern angepreßte Kolbenringe. Um eine Steigerung des Winddruckes (hier von 0,5 auf 1 Atm.) zu ermöglichen, sind in den Windzylinder-Deckeln Räume vorgesehen, die mittels von Hand zu betätigender Klappen mit dem Zylinder in Verbindung gesetzt werden können. Dadurch wird der schädliche Raum vergrößert und für gleiche Leistung der Gasmaschine ein entsprechend höherer Druck bei geringerer Windmenge für die Umdrehung erreicht. Für diese Steigerung des Winddruckes sind drei Stufen zwischen 0,5 und 1 Atm. durch drei Räume in den Deckeln vorgesehen. Ein vierter Raum mit besonderer Klappe ist als Umlaufraum zum entlasteten Anlaufen der Maschine ausgebildet.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen-Ruhr (Abbildung 35 und 36). Dieser Motor, den die Firma für ihren eigenen Bedarf einigemal ausgeführt hat, ist bemerkenswert durch die Anordnung der Ventile und durch die Konstruktion des Zylinders. Es liegen sowohl Einlaß- als Auslaßventil über dem Zylinder in seiner Längsachse nebeneinander in einem einwandigen Stahlgußgehäuse (Abbildung 35). Gegenüber dem untenliegenden Auslaßventil ist der Vorteil der leichten Zugänglichkeit mit direktem Heben durch den Kran, der übersichtlichen Anordnung der gesamten Steuerung sowie des zusammenhängenden, nicht durchbrochenen Fundamentklotzes in die Augen fallend. Der Zylinder ist als einwandige Büchse mit kurzen

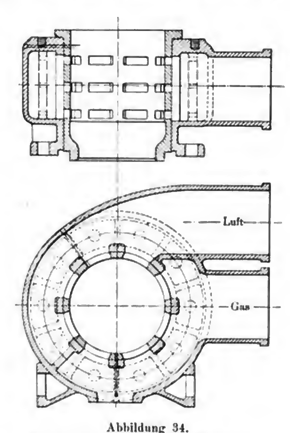


Abbildung 34.

Einlaß-Schieberkasten der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen.

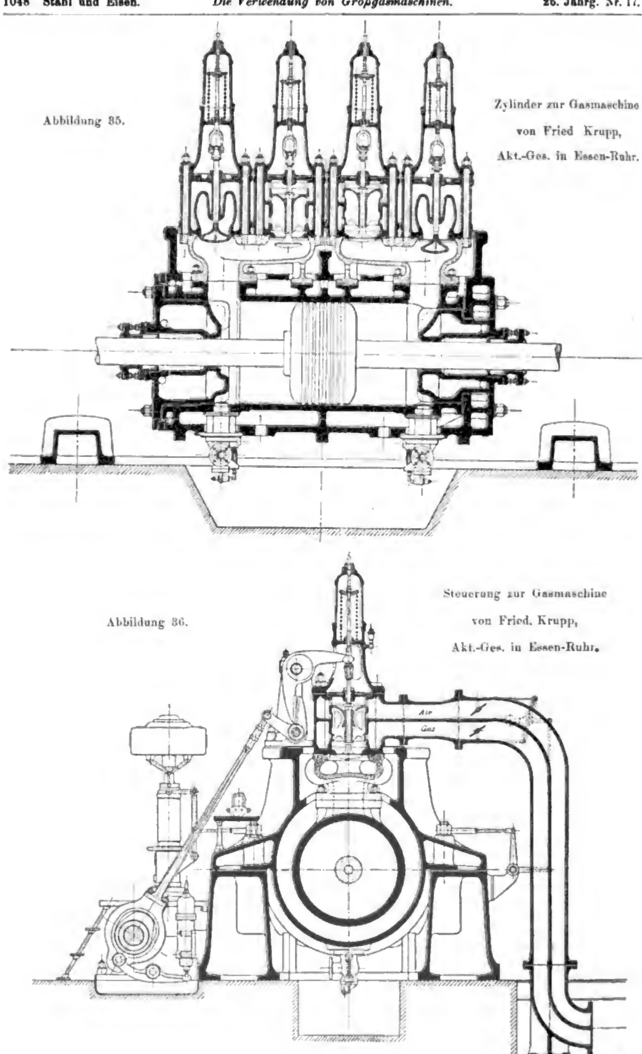


Abbildung 35.

Zylinder zur Gasmaschine von Fried Krupp, Akt.-Ges. in Essen-Ruhr.

Abbildung 36.

Steuerung zur Gasmaschine von Fried. Krupp, Akt.-Ges. in Essen-Ruhr.

Ansätzen für den Anschluß der Ventilgehäuse in einen oben offenen Wassermantel eingeschoben und vorn fest mit demselben verschraubt, während am andern Ende beide mit kurzer Stopfbüchse so abgedichtet sind, daß der Zylinder sich unabhängig ausdehnen kann. Bei dieser Zylinderkonstruktion ist die Vermeidung der Wärmebeanspruchungen, wie sie bei zusammengegossenen doppelwandigen Zylindern auftreten, am weitesten durchgeführt. Die Verbindung des Zylinders mit dem Balkenrahmen geschieht durch kräftige Angüsse des Kühlmantels (Abbild. 36). Die Regulierung ist eine Quantitätsregulierung.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Gutehoffnungshütte, Oberhausen (Abbild. 37 Tafel XXIII). Die Gutehoffnungshütte baut neben doppeltwirkenden Zweitaktmaschinen System Körting neuerdings auch doppeltwirkende Viertaktmaschinen. Ihre Konstruktion ist in Tafel XXIII und Abbild. 37 dargestellt. Die Anordnung des Rahmens, der Zylinder, Deckel und Zwischenstücke ist schon mehrfach beschrieben. Je ein obensitzendes Einlaß- und ein untensitzendes Auslaßventil werden durch denselben unrunden Daumen unter Zwischenschaltung von Wälzhebeln angetrieben. Das Auslaßventil kann ohne Demontage der Rohrleitung herabgelassen werden. Das Mischventil für Quantitätssteuerung (Abbild. 37) ist seitlich neben dem Einlaßventil untergebracht und wird durch Exzenter mit vom Regulator beeinflußtem Ausklinkmechanismus angetrieben. Für den Zutritt von Luft und Gas sitzen auf einer Spindel zwei Schieber oder Rohrventile, deren Durchlässe während des Betriebes einzeln für die beste Mischung eingestellt werden können.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine von Schüchtermann & Kremer, Dortmund (Abbild. 38 und 39 Tafel XXIV). Die Maschinen von Schüchtermann & Kremer, an deren Konstruktion ich beteiligt bin, unterscheiden sich von anderen vor allem durch die Anordnung der Auspuffventile seitlich der Zylinder zwecks leichter Zugänglichkeit und durch die früher beschriebene Regulierung für konstantes Gemenge und konstante Kompression (siehe Abbild. 12). Beide Einrichtungen haben sich gut bewährt.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Union, Essen-Ruhr. Die Bauart dieser Maschine geht aus Tafel XXV und den Abbildungen 40 und 41 hervor. Charakteristisch für diese Konstruktion ist die früher erwähnte Reichenbachsche Steuerung, welche in Abbildung 40 zu erkennen ist, sowie die Ausführung des Zylinders derart, daß der äußere Mantel in der Mitte ähnlich wie bei der Konstruktion der Gasmotorenfabrik Deutz auf ein längeres Stück unterbrochen und durch einen umgreifenden Blechzylinder geschlossen ist, und daß ferner der Mantel in der Nähe der beiden Endflanschen nach dem Gießen durchstochen und durch Gummischnüre mit Spanndraht gedichtet ist (Tafel XXV). Dadurch wird eine gegenseitige Beanspruchung des inneren Zylinders und des äußeren Mantels

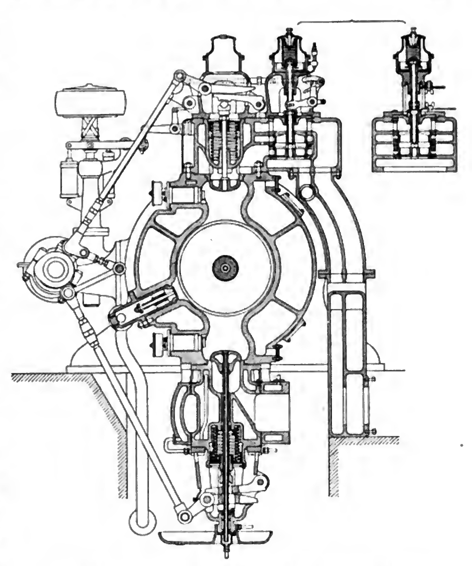


Abbildung 37. Ein- und Auslaßsteuerung der doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschine der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

durch ihre verschiedenen Temperaturen vermieden, wenigstens in ihrer Längsrichtung, und ebenso auch eine solche der Flansche. Die letztere überträgt die Explosionswirkung durch kräftigen Anschluß nur auf den inneren Zylinder. Je ein Einlaß- und ein Auslaßventil werden durch einen Exzenter in Verbindung mit Wälzhebeln gesteuert. Das Einlaßventil ist wohl unnötigerweise gekühlt. Der hohle Teller des Auslaßventils soll nach Lösen einer Schraube durch den Zylinder nach oben herausgenommen werden können. Bei Großgasmaschinen dürfte wohl das Mischventil nicht selbsttätig, sondern durch die Steuerwelle bewegt und zur Vermeidung großen Gemengevorrats näher an das Einlaßventil gelegt werden.

Abbildung 38. Ein- und Auslaßsteuerung mit seitlichem Auslaßventil von Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman, Duisburg (Abb. 42 u. 43, Tafel XXVI).* Diese Maschine ist in verschiedener Hinsicht bemerkenswert. Sie hat an jedem Zylinderende oben ein Einlaßventil und vertikal darunter ein Auslaßventil so angeordnet, daß die gemeinschaftliche Achse der Ventile weit genug seitlich von der Kolbenstange liegt, um nach Entfernung des Einlaßventils und seines Einsatzes auch das Auslaßventil mit seiner Spindel nach oben ungehindert herausziehen zu können (Abbild. 42). Ferner ist für den Austritt der verbrannten Gase ein Auslaßventil in Verbindung mit einer von den Zweitaktmaschinen übernommenen selbsttätigen Schlitzsteuerung (Abbildung 43) angewandt, so daß gegen Ende des Explosionshubes der eigenartig aus drei Teilen zusammengesetzte Kolben zuerst kurze Schlitze freilegt, dadurch den Druckausgleich der noch gespannten Gase mit der Atmosphäre herbeiführt und danach erst das gesteuerte Auslaßventil geöffnet wird. Ohne weiteres ist einzusehen, daß hierdurch das Auslaßventil zum Anhube entlastet ist, und daß das Auspuffventilgehäuse und die anschließende Rohrleitung nicht mehr so hohe Temperaturen erhalten.

Zweifelhaft erscheint es mir jedoch, ob man erstens bei dieser Anordnung das Auslaßventil — wie von der Firma hervorgehoben — wirklich viel kleiner machen kann, ohne einen zu

* Tafel XXVI und XXVII werden dem folgenden Heft dieser Zeitschrift beigegeben werden.

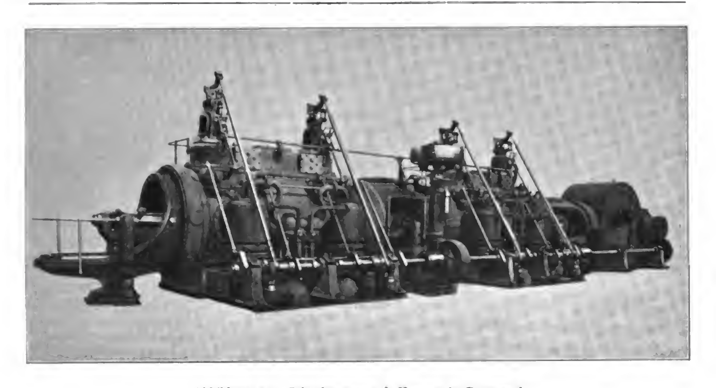


Abbildung 39. Schüchtermann & Kremer in Dortmund.
1200 P. S.-Tandem-Gasmaschine, geliefert für Union Akt.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund.

hohen Gegendruck während des ganzen Auspuffhubes zu bekommen, und ob man zweitens eine Kühlung des Auslaßventils — auch bei größeren Maschinen — nicht nötig hat; denn wenn auch die durch das Auslaßventil tretenden Gase nicht mehr so heiß sind wie bei anderen Viertaktmaschinen, so liegt dieses Ventil doch in der Explosionskammer, ohne daß es, wie das Einlaßventil, durch das einströmende frische Gemenge gekühlt wird. Da die Entfernung der äußeren Kolbenböden gleich dem Hub der Maschine sein muß, baut sich dieselbe natürlich auch bedeutend länger als die früher besprochenen Viertaktmaschinen.

Die Idee, durch den Kolben gesteuerte Auspuffschlitze auch bei den Viertaktmaschinen zu verwenden, ist nicht neu, denn sie ist wohl von den meisten Konstrukteuren der neueren Maschinen in Erwägung gezogen worden.

Die Ventile sind durch unrunde Daumen in Verbindung mit Wälzhebeln angetrieben und der Regulator wirkt auf eine Qualitätsregulierung. Eine Quantitätsregulierung wäre wohl auch nicht verwendbar, weil der bei schwacher Belastung mit einer solchen verbundene Unterdruck im Zylinder gegen Ende des Ansaugehubes zu große Rückströmung aus der Auspuffleitung durch die Schlitze veranlassen würde.

Die Verbrennung ist trotz der Qualitätsregulierung nach Angabe der Firma bei allen

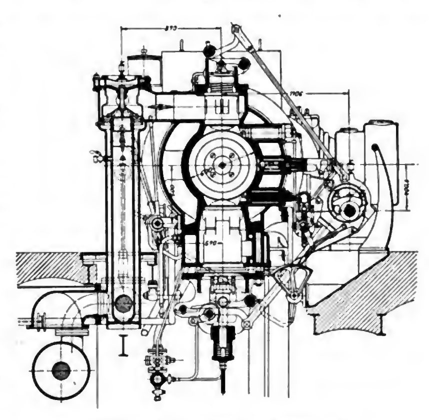


Abbildung 40. Steuerung der Gasmaschine, Bauart Reichenbach, der Maschinenbau-Akt.-Ges. Union in Essen-Ruhr.

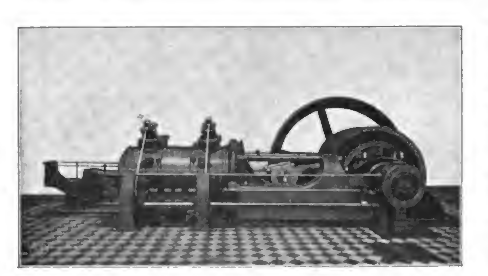


Abbildung 41. Gasmaschine der Maschinenbau-Akt.-Ges. Union in Essen-Ruhr.

Belastungen eine vollkommene. Sie schreibt dies einer eigentümlichen Gestaltung des Verbrennungsraumes zu, welche zur Folge haben soll, daß „nach Einleitung der Zündung die noch nicht brennenden Teile der Ladung in Bewegung gesetzt und in Bahnen geleitet werden, welche sie den bereits brennenden zuführen“.

Wie die Abbildung 43 erkennen läßt, besteht der Zylinder aus drei Hauptteilen, einem äußeren kräftig gehaltenen Wassermantel in der Mitte, in welchem von beiden Seiten je eine mit den Ventilansätzen und einem Anschlußflansch für den Mantel zusammengegossene Büchse eingeschoben ist, so daß sich die beiden Zylinderbüchsen mit geringem Spielraum in den Auspuffschlitzen treffen. In der Längsachse der Mäntel werden deshalb keine Zug- und Druckspannungen infolge von Temperaturdifferenzen auftreten.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken (Abbildung 44, 45, 46 und Tafel XXVII). Die **Dinglersche** Konstruktion unterscheidet sich von jenen anderer moderner Viertaktmaschinen vor allem durch die Beibehaltung der nach einer Seite offenen Zylinder. Die Doppelwirkung findet hier also nicht zu beiden Seiten **eines** Kolbens, sondern eigentlich in zwei einfachwirkenden Zylindern statt, die mit ihren Kompressionsräumen aneinanderstoßend verschraubt sind (Abb. 44). Dabei sind die Zylinderenden, welche die Ventile enthalten, im äußeren und inneren Mantel und als Fortsetzung des letzteren mit der Zylinder-

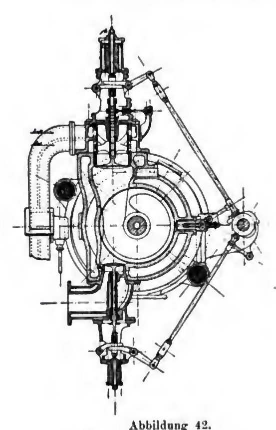


Abbildung 42. Ein- und Auslaßsteuerung der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman.

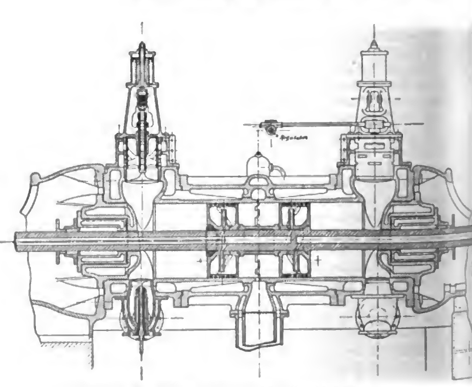


Abbildung 43. Zylinder der doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschine der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman.

laufbüchse zusammengegossen und diese wird dann in einen äußeren Mantel so eingeschoben, daß gegenseitige Beanspruchungen vermieden sind. Nach den Kurbellagern zu setzt sich dieser äußere Mantel als Gradführung und Rahmen fort.

Beide Kolben sind durch eine Stange verbunden, welche in dem gekühlten Zwischenstück zwischen den Kompressionsräumen abdichtend geführt sein muß. Diese Dichtung scheint mir ein sehr diffiziles Detail der Dinglerschen Maschine; denn wenn es auch ein Vorzug ist, daß die Dichtigkeit der Arbeitskolben infolge der offenen Zylinder jederzeit kontrolliert werden kann, so ist dies bei der Stange nicht möglich. Wie aus Abbild. 44 und Tafel XXVII ersichtlich,

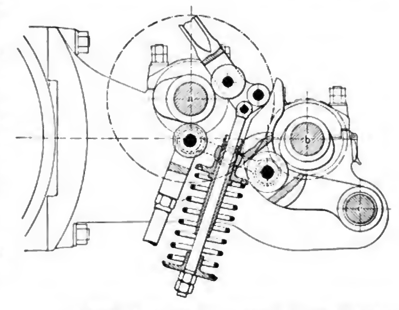


Abbildung 45. Steuerungsantrieb der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

Abbildung 44.
Zylinder der doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschine der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

sind ferner in dem Augenblick, in welchem die Explosion auf der einen Seite d s Zwischenstückes stattfindet, die Dichtungsringe der Stange am andern Ende desselben, so daß die heißen Gase fast auf die ganze Länge der Büchse eindringen können. Dadurch wird natürlich die Schmierung sehr beeinträchtigt. Eigenartig ist auch die Befestigung der Kolben auf der Stange. Auf der offenen Seite

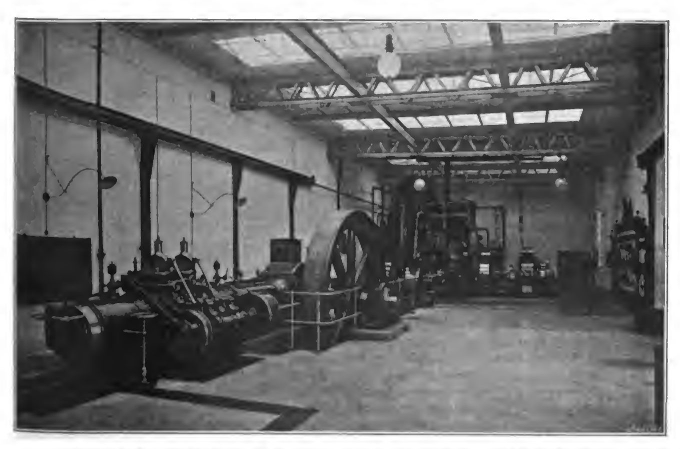


Abbildung 46. Doppeltwirkende Viertakt-Gasmaschine der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

des Zylinders greift ein zweiteiliges Klemmstück in Nuten der Kolbenstange ein. Dieses Klemmstück wird durch eine übergeschobene zylindrische Haube zusammengehalten, die bei der Verschraubung ihres Flansches mit dem Kolben, an einer Fläche der Kolbenstange Widerstand findend, den Kolben bezw. das zweiteilige Klemmstück auf den entsprechenden Nutenflächen mit dieser Widerstandsfläche in Spannung bringt, wodurch der Kolben fest mit der Stange verbunden wird. Der Vorteil dieser Befestigungsart ist die leichte Lösbarkeit. Zwischen der Stange und einer in die Kolbennabe eingesetzten Büchse soll eine Anzahl federnder Ringe bewegungslos gegen den Druck im Zylinder abdichten.

Die Steuerung (Tafel XXVII und Abb. 45) erfolgt je durch ein oben sitzendes Einlaß- und ein unten sitzendes Auslaßventil, deren Bewegung von einem gemeinschaftlichen Daumen der Welle a abgeleitet wird. Dieser Welle a ist eine zweite Welle b vorgelagert, welche mit der Tourenzahl der Maschine umläuft und einen durch einen Dörfelschen Flachregler verstellbaren Regulierdaumen trägt. Die Einwirkung des verstellbaren Daumens durch einen um Punkt c schwingenden Hebel gibt für alle Belastungen ein nahezu gleiches Eröffnen des Einlaßventiles, während Hub- und Zeitdauer des Eröffnens variabel ist. Die Regulierung ist also eine Quantitätsregulierung mit Drosselung des Gemenges. Die Zündung wird ebenfalls durch den Regulator verstellt. Die Zugänglichkeit des Auslaßventiles läßt zu wünschen übrig. Die Maschine wird in der Dinglerschen Anordnung nur ganz unwesentlich länger, als bei Doppelwirkung im geschlossenen Zylinder. Ihr Vorzug besteht vor allem in der leichten Herausnahme der Kolben.

(Schluß folgt.)

Eisen - Nickel - Mangan - Kohlenstoff - Legierungen.

Die nachstehende Abhandlung befaßt sich mit den Vorträgen, die H. Carpenter, A. Hadfield und Percy Longmuir vor der „Institution of Mechanical Engineers" gehalten haben.* Die wissenschaftlichen Arbeiten der drei Forscher ergaben neben manchem Bekannten so viel Neues und Wissenswertes, daß es wünschenswert erschien an dieser Stelle näher darauf einzugehen.

Die Untersuchungen Hadfields über die Legierungen von Eisen und Nickel und die von ihm ausgesprochene Ansicht über die Funktion des Nickels in Nickel-Kohlenstoff-Eisen-Legierungen ließen bei den Verfassern den Wunsch einer experimentellen Untersuchung solcher Legierungen, jedoch mit höherem Kohlenstoffgehalt, entstehen.

Von der großen über die Nickel-Eisen-Legierungen erschienenen Literatur kommen für die vorliegende Arbeit nur in Betracht einzelne Stellen der letzten Veröffentlichung der „Berichte des Sonderausschusses für Eisen-Nickel-Legierungen" während der Jahre 1892 bis 1902 und die von Guillet im „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale" Mai 1893 veröffentlichten Resultate der Vergleichung der mechanischen Eigenschaften mit dem Gefüge dreier Reihen von Nickelstählen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,12, 0,22 und 0,82 % und einem von 2 bis 30 % steigendem Nickelgehalt. Diese Legierungen sind trotz ihres geringen Mangangehaltes in mancher Hinsicht mit den in der vorliegenden Abhandlung beschriebenen vergleichbar.

Die einzelnen Untersuchungen erstreckten sich auf die mechanischen, physikalisch-metallographischen und chemischen Eigenschaften und konnten dank der ergiebigen Hilfsquellen des National Physical Laboratory ungewöhnlich weit ausgedehnt werden.

Folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der zur Untersuchung dienenden Legierungen:

Tabelle I.

Bez. d. Leg.	Zustand	Ni %	C %	Mn %	Si %	S %	P %
A	Gegossen	0	0,47	0,95	0,17	0,04	0,02
B	„	1,20	0,48	0,79	0,18	0,02	0,02
C	Gegossen	2,15	0,44	0,83	0,14	0,03	0,02
	Geschmiedet	2,17	0,47	0,86	0,13	0,03	0,01
D	Gegossen	4,25	0,40	0,82	0,14	0,03	0,01
E	„	4,95	0,42	1,03	0,16	0,03	0,01
F	„	6,42	0,52	0,92	0,10	0,02	0,01
G	„	7,95	0,43	0,79	0,17	0,02	0,02
H	„	12,22	0,41	0,85	0,08	0,01	0,01
I	Geschmiedet	15,98	0,45	0,83	0,08	0,02	0,02
K	Gegossen	19,91	0,41	0,96	0,13	0,02	0,01

Die Herstellung der Legierungen erfolgte auf den Hecla Works in Sheffield. Als Ausgangsmaterial diente bestes schwedisches Holzkohlenroheisen, das mit der nötigen Menge Nickel und schwedischem Weißeisen zusammengeschmolzen wurde. Der Nickelgehalt schwankte zwischen 0 und 20 %; der Kohlenstoff konnte gleichmäßig zwischen 0,40 bis 0,52 % gehalten werden, während das Mangan von 0,79 bis 1,03 % schwankte. Auch hier zeigte sich die oft beobachtete Schwierigkeit, bei einer Serie gleichmäßigen Mangangehalt zu bekommen, da bei dem Zusammenschmelzen ein Verlust an Mangan durch Uebergehen in die Schlacke von 24 bis 46 % eintritt.

* Nach „Engineering" 1905, 24. Nov. ff.

Die weitere Behandlung des zu den Untersuchungen benutzten Materials war folgende: Die eine Hälfte der gegossenen Probestücke wurde zu runden Stäben von 3,2 cm Durchmesser und 1,2 bis 1,5 m Länge ausgeschmiedet. Stücke von 25,4 cm Länge wurden zu Stäben von 1,27 cm Durchmesser und 1,22 m Länge gestreckt, ausgenommen im Fall A. Aus der andern Hälfte wurden acht Vierkantstäbe von 3,27 cm Kantenlänge und 12,7 cm Länge hergestellt. Hiervon wurden von den Legierungen A bis D je vier geglühte und vier ungeglühte an das National Physical Laboratory gesandt. Die sechs übrigen mußten vor der Verarbeitung enthärtet werden. Die vier härtesten Legierungen FGHI mit einem Gehalt von 6,42 bis 15,98 % Ni zeigen martensitisches Gefüge. Sie sind einerseits begrenzt durch die Legierungen A bis D mit Perlitgefüge, die gut zu bearbeiten sind, anderseits von solchen mit polyedrischer Struktur — von denen K ein Fall ist — die bis zu einem gewissen Grade auch leicht zu bearbeiten sind.

Es wurde nun versucht, das Erhitzen der Stäbe so einzurichten, daß sie entweder 1. durch sehr langsames Abkühlen Perlitgefüge annahmen oder 2. durch sehr schnelles Abkühlen das polyedrische Gefüge behielten. Ein Versuch, die erstere Bedingung zu erfüllen, gelang. Die Stäbe waren gut zu bearbeiten und es hatte sich weder Graphit noch Temperkohle abgeschieden. Dagegen gelangen die Versuche zu 2 nicht.

Mechanische Eigenschaften des Nickelstahls. Da die Handelssorten des Nickelstahls nach zahlreichen Analysen oft ähnliche Zusammensetzung zeigen, wie die zu den vorliegenden Untersuchungen gebrauchten, so scheint die genaue Untersuchung der mechanischen Eigenschaften in bezug auf den wechselnden Nickelgehalt auch von vorwiegend praktischem Interesse zu sein. Tabelle II, die aus einer früheren Veröffentlichung über Nickelstahluntersuchungen herstammt, zeigt, daß ein wachsender Nickelgehalt die Zugfestigkeit der Legierung erhöht, dagegen die Dehnung erniedrigt.

Tabelle II.

Bez. der Leg.	Analyse				Fließgrenze	Höchste Beanspruchung	Dehnung % auf 50,8 mm
	Ni %	C %	Mn %	Si %	in kg/qmm	in kg/qmm	
46	2,950	0,320	0,512	0,052	33,6	60,9	34,0
47	3,010	0,280	0,516	0,123	33,9	60,8	32,5
48	4,175	0,310	0,625	0,112	52,2	78,1	21,5

Das Maximum bezw. Minimum liegt bei etwa 15 % Ni, und von da findet wieder eine Umkehr statt. Charakteristisch ist das Vorkommen einer „brüchigen Zone", deren Glieder hohe Zugfestigkeit und geringe Dehnbarkeit besitzen.

Rudeloff veröffentlichte 1896 in den „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" die Resultate einer Untersuchung über Eisen-Nickel-Legierungen und später über Eisen-Nickel-Kohlenstoff-Legierungen. Trotz ihres geringen Mangangehaltes von 0,03 bis 0,06 % können zwei von ihnen mit 3 und 8 % Ni gut zum Vergleich herangezogen werden. Sie zeigen im Vergleich mit den hier untersuchten Legierungen mit entsprechendem Nickelgehalt eine geringere Zugfestigkeit und höhere Dehnbarkeit.

Die oben angeführten Versuche Guillets mit Nickelstählen von 2 bis 30 % Ni und 0,12, 0,22, 0,82 % C in jeder Serie zeigen die Eigentümlichkeiten der Legierungen und den Einfluß des Nickels in folgender Weise:

a) jede Serie enthält eine brüchige Zone;
b) in der Serie mit 0,12 % C liegt das Minimum der Dehnbarkeit bei 15 % Ni;
c) in der Serie mit 0,22 % C bei 10 % Ni;
d) in der Serie mit 0,82 % C bei 7 % Ni.

Aehnliche Resultate sind von einem der Verfasser mit einem Nickelstahl von 15,48 % Ni erhalten worden. Ein ebenso brüchiges Produkt wurde bei einem Manganeisen mit etwa 7 % Mn erhalten. Dagegen wurde hohe Dehnbarkeit bei einem gleichzeitig hohen Gehalt an Ni und Mn (14,55 und 5,04 %) gefunden.

Die mechanischen Prüfungen wurden meist auf verschiedenen Wegen ausgeführt; die Uebereinstimmung der so gewonnenen Resultate erhöht den Wert derselben. Sämtliche Stücke wurden bis zu einer Temperatur von 800° C. erhitzt und dann langsam in etwa 16 Stunden abgekühlt.

Die bearbeiteten Stücke befanden sich hierbei in mit Knochenasche gefüllten schmiedeisernen Röhren.

Zur Biegeprobe (s. Abb. 1) der Schmiedestähle wurden Stäbe von 1,27 cm Durchmesser und 20,32 cm Länge verwendet, die mit einem Drittel in einem festen Amboß steckten und durch Hammerschläge umgebogen wurden. Während die vier ersten Stähle (A bis D) sich um 180° biegen ließen, ohne Risse zu zeigen, brach der fünfte (E) bei einem Winkel von 30°. Es ist dies um so auffallender, als der Nickelgehalt gegen D nur um 0,72 % höher liegt, während Mn und C keinen wesentlichen Unterschied zeigen. Das Minimum der Biegung von 5° ist bei 7,95 % Ni erreicht. Von da an wächst die Biegungsfestigkeit wieder rasch, und bei 20 % Ni läßt sich das Stück wieder um 180° biegen.

Zur Bestimmung der Zugfestigkeit (Abbildung 2) wurden Rundstäbe von etwa 0,95 cm Durchmesser und 5,08 cm Seitenlänge verwendet. Die Zugfestigkeit wächst mit steigendem Nickelgehalt bis D mit 4,25 % Ni, während die Dehnbarkeit ungefähr gleich bleibt. Dann aber tritt auch hier wieder zwischen D und E der plötzliche große Unterschied auf; die Zugfestigkeit steigt ganz unproportional und

ebenso sinkt die Dehnbarkeit. Das Maximum der Zugfestigkeit ist bei F mit 6,42 % Ni erreicht, während die Dehnbarkeit gleich 0 ist. Bei G mit 7,95 % Ni ist die Dehnbarkeit noch gleich 0, während die Zugfestigkeit schon um 40 % gesunken ist, die jetzt bis 16 % Ni ungefähr gleich bleibt, während die Dehnbarkeit nur wenig zunimmt. Bei 20 % Ni fällt die Zugfestigkeit von 80 auf 40 tons, während die Dehnung von 5 auf 55 % steigt. F und G zeigen keine ausgesprochenen Fließgrenzen; bei K ist dieselbe am kleinsten. Die Kurven der drei Prüfungsarten sind untereinander ähnlich. Nach den Biege- und Zugversuchen lassen sich die untersuchten Stähle in eine dehnbare und eine spröde Gruppe einteilen. Die Gruppe der spröden Legierungen liegt zwischen 4,95 und 15,98 % Ni, während die mit niedrigerem und höherem Nickelgehalt zu den dehnbaren gerechnet werden können.

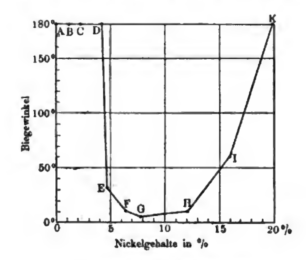


Abbildung 1. Biegeversuche.

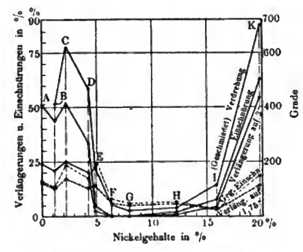


Abbildung 2. Dehnungsversuche.
Verlängerung, Einschnürung und Verdrehung.

Im Anschluß an eine frühere Arbeit des einen Verfassers über den Einfluß der Temperatur der flüssigen Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens wurden auch hier die Versuche bei niederer Temperatur wiederholt. In jedem Falle nahm hierbei die Festigkeit zu, allerdings in sehr verschiedenem Maße.

Die unvermittelt große Differenz der Zugfestigkeit zwischen den Proben E und F einerseits und F und G anderseits tritt auch hier, wie bei den Versuchen bei gewöhnlicher Temperatur, deutlich in die Erscheinung. Ebenso ist die Dehnung ähnlich der bei normaler Temperatur. Im allgemeinen ist die Bruchfestigkeit eine höhere, die Dehnung dagegen eine geringere.

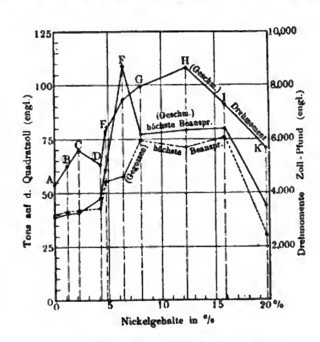


Abbildung 3. Torsionsversuche.
Höchste Beanspruchungen und Drehmomente.

Die Torsionsversuche (Abbildung 3) zeigen, daß mit steigendem Nickelgehalt ein Zuwachs von Festigkeit verbunden ist, bis ein Maximum erreicht ist; dann sinkt die Festigkeit wieder. In der Kurve, die dieses Verhalten zum Ausdruck bringt, liegt das Maximum bei H (12,22 % Ni). Die Kurve zeichnet sich durch ihre Regelmäßigkeit vor derjenigen der Zugfestigkeit aus, bei der das Maximum unvermittelt hoch bei F (6,42 % Ni) liegt.

Die Druckversuche (Abbildung 4), die mit Zylindern von 8,89 mm Durchmesser und 14,22 mm Höhe ausgeführt wurden, und die einen Druck von 64,5 kg auf das Quadratmillimeter gestatteten, zeigen, daß die Zusammendrückbarkeit anfänglich mit steigendem Nickelgehalte sinkt, bis sie mit 3,57 % bei G (7,95 % Ni) das Minimum erreicht; dann steigt sie allmählich wieder bis I mit 15,98 % Ni und dann rasch bis K mit 19,91 % Ni.

Der Elastizitätsmodul (Abbildung 5) wurde mit Professor Ewings „Extensometer" gemessen. Die Kurve zeigt eine rasche und stetige Abnahme des Moduls mit steigendem Nickelgehalte bis G (7,95 % Ni) und dementsprechend eine Zunahme der elastischen Kompression; dann hält sie sich bis I (von 8 bis 16 % Ni) auf ziemlich gleicher Höhe, trotzdem die Bruchdehnung mit dem Ansteigen des Nickelgehaltes bis zu $6^1/_2$ % sinkt, und steigt dann rasch bis K. Hieraus ist ersichtlich, daß die Proben mit sehr geringer Dehnbarkeit bei Zug oder Druck meist innerhalb der Elastizitätsgrenzen fließen.

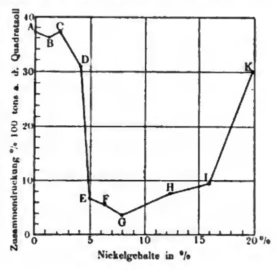


Abbildung 4. Druckversuche.

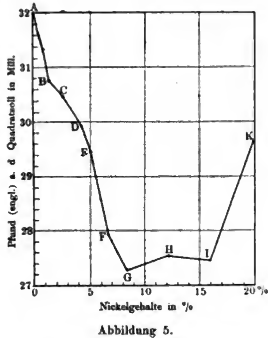


Abbildung 5.
Bestimmung des Elastizitätsmoduls.

Die Schlagversuche (Abbild. 6) wurden mit einem Apparat ausgeführt, der aus einem schwingenden Amboß und einem ebenfalls schwingenden Bär mit einer gehärteten Stahlschneide bestand. Der Apparat gestattete ein Messen der zum Zerbrechen oder Deformieren des Probestückes aufgewandten und der dabei umgesetzten Energie. Auch hier zeigte sich ein gleichmäßiges Verhalten der vier ersten Stähle. Während diese bei dem Versuche nicht durchgeschlagen wurden, brachen E, F und G.

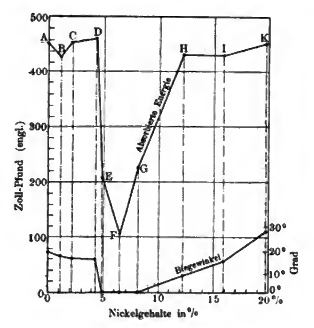


Abbildung 6. Schlagversuche.

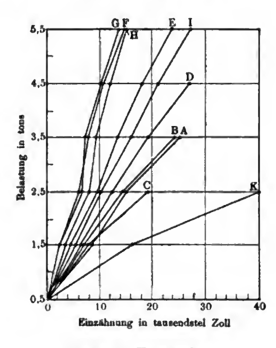


Abbildung 7. Härteprüfungen.

Das Minimum des Energieverbrauches lag bei F. Beachtenswert ist das Verhalten von H. Während dieses Stück bei der Biegeprobe bei einem Winkel von 10° brach, also eine sehr niedrige Biegefestigkeit zeigte, trat der Bruch hier erst bei einem Winkel von $7^1/_2$° ein, der im Ver-

hältnis zu den anderen Legierungen A, B, C, D, I, K mit etwa 20° und 35° als ziemlich hoch bezeichnet werden muß.

Bedeutende Schwierigkeiten bereiteten die Härteprüfungen (Abbildung 7 und 8), da sich die Stahlsorten nur schwer mit gewöhnlichem Werkzeug bearbeiten ließen. Es wurden erst Proben in der Weise angestellt, daß die relative Härte, auf schwedisches Eisen als Einheit bezogen, festgestellt wurde. Danach beträgt die Härte von

A = 1,6	F = —
B = 1,8	G = 2,2
C = 1,6	H = 2,2
D = 1,5	I = 2,0
E = —	K = 1,2

Dann wurden Versuche nach der Unwinschen „Einzähnungsmethode" (indentation test) gemacht, und zwar bei zwei Reihen mit einer Be-

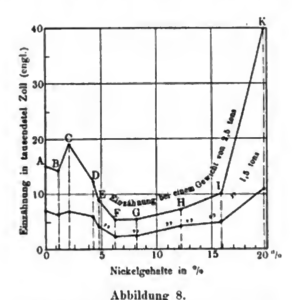


Abbildung 8.
Härteprüfungen in veränderter Anordnung.

lastung von 1,5 und 2,5 tons. Die Resultate stimmen zwischen beiden Härteproben ziemlich gut überein, wie auch die mit 1,5 und 2,5 tons Belastung sich gut decken.

Auffallend ist das Verhalten der Probe K, die sich als der weichste Stahl erwies, aber trotzdem schwer zu bearbeiten war. Es erklärt sich dies aus dem Härterwerden des Materials während der Bearbeitung.

Auch die Brinellsche Kugeldruckprobe gab mit den vorhergehenden gut übereinstimmende Resultate. Die Härte erreicht das Maximum bei ungefähr 8 % Ni, bleibt bis 12 % gleichmäßig und fällt dann stark.

Die mechanischen Prüfungen lassen deutlich erkennen, daß sich bis zu einem Gehalte von etwa 4 % Ni der Wechsel in den mechanischen Eigenschaften nach und nach vollzieht, daß dann aber, bei einem nur geringen Zuwachs an Nickel, eine sprunghafte Aenderung der verschiedenen Eigenschaften stattfindet. Soweit nun in der Praxis verwertetes Material in Betracht kommt, das gleichzeitig einen annähernden Gehalt von 0,44 % C und 0,8 % Mn aufweist, liegt bei einem Nickelgehalt von $4^1/_2$ % eine gefährliche Grenze vor. Diese brüchige Zone erstreckt sich

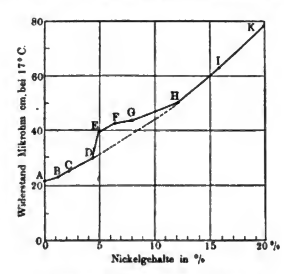


Abbildung 9. Widerstandsprüfungen.

dann bis etwa 16 % Ni. Darauf zeigen sich in rasch ansteigendem Maße die alten Eigenschaften wieder.

Der elektrische Widerstand (Abbild. 9) wurde mittels der Thomsonschen Doppelbrücke gemessen, und zwar sowohl an den 3,175 cm

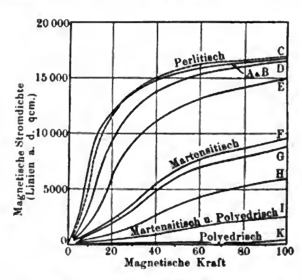


Abbildung 10. Bestimmung der Permeabilität.

wie an den 1,27 cm starken, unverarbeiteten Stäben. In beiden Fällen wurden gut übereinstimmende Werte gefunden. Die Kurve für die Widerstände steigt bei den Legierungen A bis D und H bis K mit dem wachsenden Nickelgehalte fast stetig an. Ein plötzliches Ansteigen des Widerstandes zwischen D und E hängt mit einer Aenderung im Gefüge zusammen. Von E bis H steigert sich der Widerstand allmählich. Auf-

fallend ist auch hier wieder die plötzliche Aenderung der Eigenschaften zwischen D und E.

Magnetisches Verhalten. Die magnetische Permeabilität (s. Abbildung 10) wurde einmal mit der Erwingschen Brücke an Stäben

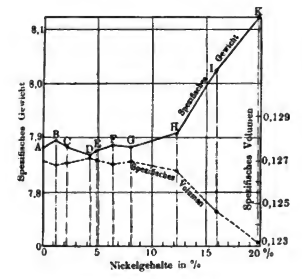


Abbildung 11. Bestimmung der spezifischen Gewichte und Volumen.

von 20 cm Länge und 0,713 cm Durchmesser, anderseits nach der gewöhnlichen ballistischen Methode mit aus den Legierungen hergestellten Ringen gemessen. Die Resultate zeigen, wie sehr die Permeabilität von den Gefügeverhältnissen abhängig ist, und zwar in der Weise, daß die Legierungen mit Perlitgefüge eine sehr hohe, die mit Martensitgefüge eine mittlere und die mit polyedrischer Struktur eine sehr geringe Permeabilität besitzen.

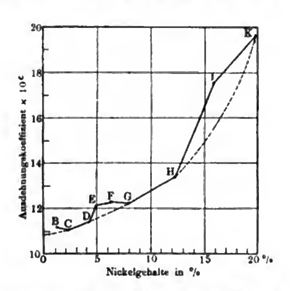


Abbildung 12. Ausdehnung durch Wärme.

Das spezifische Gewicht (Abbild. 11) wurde an kleinen Zylindern aus den geschmiedeten Stäben durch Wägen in Luft und in Wasser bei 17° C. bestimmt. Die ersten acht Legierungen A—H bis 12 % Ni haben ungefähr das gleiche spezifische Gewicht. Von da steigt es rasch über G zu K mit 8,1. Das höhere spezifische Gewicht ist also abhängig von der polyedrischen Struktur.

Ausdehnung durch Wärme. Die Versuche wurden mit dem Komparator des Metrological Departement ausgeführt. Die Kurve des thermischen Ausdehnungskoeffizienten (Abbild. 12) ist unregelmäßig. Von einem kleinen Knick bei B abgesehen, steigt sie plötzlich von D nach E, hält sich auf ungefähr gleicher Höhe bis G, und steigt von da steil über I nach K. Auch diese Knickpunkte hängen von den Gefügeverhältnissen der Legierungen ab, da E auf der Grenze von Perlit und Martensit, I auf der Grenze von Martensit und polyedrischer Struktur liegt. Die thermischen

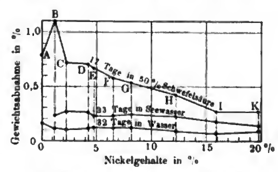


Abbildung 13. Korrosionsversuche.

Ausdehnungskoeffizienten wachsen demnach, allerdings unregelmäßig, mit steigendem Nickelgehalt.

Die Korrosionsprüfungen (Abbild. 13) wurden ausgeführt

1. mit lufthaltigem, frischem Wasser und mit Meerwasser;
2. mit 50 Vol. % H_2SO_4.

Die Probestücke von 70 bis 80 g wurden einzeln in Gläsern, unter täglicher Erneuerung des Wassers, aufgehängt. Der sich bildende braune Ueberzug wurde täglich vollständig abgebürstet. Der Versuch dauerte 32 Tage. Die Gewichtsverluste betrugen 0,07 bis 0,1 g, zeigen also keine bedeutende Differenz. Immerhin läßt die Kurve eine Abnahme der Korrosionsfähigkeit von 11 % Ni an erkennen.

In ähnlicher Weise mit Meerwasser ausgeführte Versuche zeigen bei allgemein höherer Korrosion gleichfalls eine deutliche Abnahme von 12 % Ni an.

Die Korrosionsversuche mit 50 Vol.% H_2SO_4 dauerten 17 Tage. Sie ergaben eine ziemlich gleichmäßige Abnahme der Korrosion mit steigendem Nickelgehalte.

Bei einer Zusammenfassung sämtlicher mechanischen, physikalischen und chemischen Untersuchungen mit Ausnahme der Korrosionsversuche ergibt sich ein deutlicher Wechsel in den verschiedenen Eigenschaften bei den Legierungen D und E mit 4,25 und 4,95 % Ni. (Schluß folgt.)

Dampfkessel-Ueberwachungsvereine und Kesselblech.

Der Bergische Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein in Barmen gibt soeben seinen 33. Geschäftsbericht heraus, welcher in seinen technischen Berichten einen Artikel über Kesselbleche enthält. Oberingenieur Vogt, der Verfasser des Artikels, steht schon etwa 30 Jahre im Revisionsdienste der Dampfkessel und ist in interessierten Kreisen durch Wort und Schrift eine bekannte Person geworden. Die vorliegende Arbeit, die sich mit dem von den Walzwerken erzeugten Baustoff beschäftigt, benutzt die Erfahrungen der letzten 30 Jahre der Kessel-Ueberwachungs-Vereine. Diese Erfahrungen decken sich vollkommen mit dem, was die Vertreter der Walzwerke im Kampf um die Würzburger Normen* stets ins Feld geführt haben. Wir lassen den Artikel unverkürzt folgen:

„Zur Zeit der Gründung unseres Vereins, Anfang der 70er Jahre, kannte man im Dampfkesselbau nur Bleche aus Schweißeisen; ein Versuch, Stahlbleche zur Herstellung von Dampfkesseln zu verwenden, hatte keinen Erfolg gehabt. Die Zeiten haben sich aber geändert und mit ihnen auch die Kesselbleche. Heute sind wohl nicht nur bei uns, sondern auch in allen anderen Bezirken Kesselbleche aus Schweißeisen nicht mehr zu haben. Dieses vollständige Verdrängen des mit vollem Recht in so gutem Rufe stehenden Schweißeisens ist nicht ohne langen Kampf gegen den Eindringling, das Flußeisen, vor sich gegangen; unser Bezirk hat wohl mit am längsten von allen anderen treu zur Fahne des Schweißeisens gehalten, weil wir mit diesem Material ausnahmslos gute Erfahrungen gemacht hatten, die allerdings mit der rapiden Zunahme der Verwendung des Flußeisens im Kesselbau derart nachließen, daß auch wir genötigt waren, zu kapitulieren. Gewiß, das Schweißeisen war nicht fehlerfrei gewesen, aber das neue Material, das Flußeisen, war in seinen Jugendjahren der beste Bruder auch nicht, im Gegenteil, es zeigte große Neigung zur Bildung von Rissen, deren Auftreten nach den mit dem Schweißeisen gemachten Erfahrungen unerklärlich war, so daß man diesen Mangel an Zähigkeit des neuen Materials als eine ihm eigentümliche Eigenschaft auffaßte, deren vollständige oder nahezu vollständige Beseitigung man von der Vervollkommnung seines Herstellungsprozesses in der Zukunft erhoffte. Wenn trotz dieser nicht gerade empfehlenswerten Eigenschaft des Flußeisens das Schweißeisen doch vollständig verdrängt werden konnte, so muß der Verdränger anderseits aber auch nicht unbedeutende Vorzüge vor dem Verdrängten aufzuweisen gehabt haben. Hierzu dürften in erster Linie seine höhere Festigkeit und Dehnung sowie seine größere Homogenität zu zählen sein, Eigenschaften, die in engstem Zusammenhange mit seiner Herstellungsweise stehen. Diese unterscheidet sich von der des Schweißeisens dadurch, daß letzteres aus Roheisen durch den Frischprozeß, wobei die einzelnen Eisenmoleküle zusammenschweißen, in teigartigem Zustande, ersteres aus Roheisen und Abfällen von Schmiedeisen durch einen Frisch- und Mischprozeß in vollständig flüssigem Zustande gewonnen wird. Es ist nun leicht erklärlich, daß zwei auf so verschiedene Arten hergestellte Körper nicht nur ein ganz verschiedenes Aussehen im Bruch und einen ganz andersartigen inneren Zusammenbau haben, sondern sich auch gleichen mechanischen und thermischen Einwirkungen gegenüber ganz anders verhalten. Es ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen, erwähnt sei nur, daß sicherlich manches Vorkommnis in den Jugendjahren des Flußeisens und auch heute noch lediglich darauf zurückzuführen gewesen ist und noch ist, daß bei der weiteren Bearbeitung der aus diesem Material hergestellten Bleche keine Rücksicht auf die diesem Material eigentümlichen Eigenschaften genommen worden ist und noch wird, vielmehr genau so verfahren wird, wie früher beim Schweißeisen mit seinen ganz anderen Eigenschaften. Jedes Metall hat aber das Recht zu verlangen, bei seiner weiteren Bearbeitung so behandelt zu werden, wie seine Eigenschaften es verlangen; dieses Recht hat man dem Schweißeisen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch zugestanden, und dieses Recht muß in gleicher Weise auch dem Flußeisen zugestanden werden. Tut man dies auf dem Walzwerk, in der Kesselschmiede und an der Betriebsstätte des Kessels, so wird man bei der heute so genauen Kenntnis und sichern Beherrschung des Herstellungsprozesses des Flußeisens wohl auch verschont bleiben von Ueberraschungen durch Auftreten von Rissen und sonstigen Vorkommnissen an den Blechen, wenn man nicht in den andern Fehler verfällt, den man auch beim ersten Auftreten des Flußeisens gemacht hat, und harte Flußeisenbleche von möglichst hoher Festigkeit verwendet. Es muß im Auge behalten werden, daß jede weitere Bearbeitung, die das aus der Walze kommende Blech durchzumachen hat, bis der betriebsfertige Kessel hergestellt ist, vom Beschneiden der Bleche an bis zum Stemmen der Niete und Nähte nicht

* Siehe „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 19 S. 1130, 1906 Nr. 3 S. 129, Nr. 5 S. 275; Nr. 6 S. 347; Nr. 7 S. 403.

zur Verbesserung des Materials beiträgt, sondern im Gegenteil einzelne dieser Bearbeitungen, wie das Beschneiden der Bleche mit der Schere, das Lochen der Nietlöcher, wie es leider noch vielfach üblich ist, geradezu als bösartige Verletzungen des Bleches angesehen werden müssen, denen man ihre Bösartigkeit allerdings dadurch nehmen kann, daß man die Kanten der Bleche genügend breit abhobelt und die Nietlöcher genügend weit aufreibt, um die verletzten Blechstellen zu beseitigen. Nun ist aber durch zahlreiche Versuche festgestellt, daß hartes Flußeisen durch jede Bearbeitung, gleichviel ob im kalten oder warmen Zustande desselben, ungünstiger beeinflußt wird als weiches, und die Erfahrung mit harten Blechen hat dies auch bestätigt. So groß nun auch die bisherigen Fortschritte auf dem Gebiete der Flußeisenherstellung gewesen sind, diese ungünstigen Eigenschaften des harten Flußeisenmaterials bestehen auch heute noch und werden vielleicht nie ganz beseitigt werden können, weil sie zur Natur des Flußeisens gehören. In dieser Empfindlichkeit des harten Flußeisens gegenüber allen äußeren Einflüssen, die beim Schweißeisen unbekannt war, finde ich auch die Erklärung für die gewiß auffallende Erscheinung, daß mitunter Risse in Blechen bei der Druckprobe des Kessels oder nach Inbetriebnahme desselben auftreten, trotzdem die Bleche vorher bei der Abnahme auf dem Walzwerk durchaus gute Resultate ergeben haben und auch nachher nach Eintritt des Bruches bei nochmaliger Prüfung mindestens noch befriedigende Resultate ergaben. An der gerissenen Stelle hat das Material entweder bei der weiteren Bearbeitung des betreffenden Bleches oder bei der Abkühlung desselben nach dem Ausglühen oder im Betrieb durch irgend einen der vielen möglichen Einflüsse mehr gelitten als an den benachbarten Stellen. Für diese Auffassung spricht die Tatsache, daß noch bei keinem der vielen in unserem Bezirk vertretenen Kessel, die aus weichem Flußeisenmaterial, Siemens-Martin-Feuerblech, hergestellt sind, Doppellaschennietung und gebohrte Nietlöcher haben, irgend ein Riß aufgetreten ist, auch aus der Literatur ist mir augenblicklich kein solcher Fall bekannt. Jedenfalls ist diese Tatsache auffallend und gestattet Rückschlüsse. Von anderer Seite werden diese Fälle, wo Risse auftreten, und das Material trotzdem den Anforderungen genügt, die in den sogenannten Würzburger Normen niedergelegt sind, auf das heutige Prüfungsverfahren bei der Abnahme der Bleche zurückgeführt, indem die vorgeschriebenen Prüfungsarten des Materials als nicht hinreichend und leicht zu Täuschungen führend hingestellt werden. Zugegeben muß werden, daß eine jede neue Prüfungsart geeignet ist oder wenigstens sein kann, etwa vorhandene Eigenschaften überhaupt oder zum mindesten besser kennen zu lernen, als es mit Hilfe der bisher angewandten Prüfungsarten möglich gewesen ist. Ebensowenig wie die chemische Analyse des Materials in der Lage ist, ein genaues Bild über Festigkeit, Dehnung, Zähigkeit, Schweißbarkeit usw. desselben zu geben, die Zerreißprobe nicht das angeben kann, was die Härtungsbiegeprobe angibt, ebensowenig lassen Proben bei ruhender Belastung das Verhalten des Materials bei stoßweiser Belastung (Schlagproben) erkennen. Es fragt sich nur, wie diese Schlagproben für das praktische Abnahmegeschäft auszuführen sind — so wie sie heute in Materialprüfungsanstalten zur Ausführung kommen, sind sie dafür nicht geeignet — und wie ihre Resultate zu bewerten sind für stichhaltige Vergleiche. Gleichviel aber auch, welche Prüfungsarten und wie diese ausgeführt werden, zu berücksichtigen bleibt, daß bei allen heute überhaupt in Frage kommenden Prüfungsarten von abzunehmenden Blechen nicht alle, sondern nur einzelne zur Prüfung ausgewählten Bleche und diese auch nur an den Stellen, wo die Probestücke entnommen werden, auf ihre Eigenschaften untersucht werden, wodurch also nicht ausgeschlossen ist, daß unter den nicht zur Prüfung ausgewählten Blechen das eine oder andere sein kann, dessen Qualität minderwertig oder gar ungenügend ist, daß ferner auch an einem geprüften Blech infolge der niemals vorhandenen vollkommenen Homogenität Stellen sein können, die von anderer Beschaffenheit sind als die, denen die Proben entnommen sind. Zur richtigen vorurteilsfreien Beurteilung des Wertes der nun schon seit 1881 als Grundlage für die Abnahme von Kesselbaumaterialien dienenden Würzburger Normen dürfte dieser Hinweis nicht ganz überflüssig sein.

Sehr häufig findet man ferner in der Literatur die Bemerkung, daß Kesselbleche, die bei der Druckprobe oder im Betriebe des Kessels gerissen sind, bei der nachherigen Prüfung den Würzburger Normen entsprochen hätten, weil die darin verlangte Festigkeit und Dehnung erreicht worden sei. Sollte sich wirklich die Prüfung des betreffenden Bleches nur auf die Feststellung der Festigkeit und Dehnung desselben erstreckt haben, wie der Wortlaut dies vermuten läßt, dann darf aber nicht behauptet werden, daß das Blech den Würzburger Normen entsprochen habe, denn diese schreiben für Bleche nicht nur die Zerreiß- und Dehnungsprobe, sondern auch die Biegeprobe in warmem Zustande, die Härtungsbiegeprobe und die Schmiede- und Lochprobe vor. Erst wenn ein Blech all diesen Proben genügt hat, darf behauptet werden, daß es den Würzburger Normen entsprochen habe. Sehr zu bedauern ist ferner, daß fast bei all diesen in der Literatur erwähnten Vorkommnissen nichts, gar nichts über die Betriebsverhältnisse,

unter denen der betreffende Kessel hat arbeiten müssen, angegeben ist, obschon diese doch für die Beurteilung des Vorfalls von großer Bedeutung sind.“

Zum Schluß seiner Abhandlung richtet der Verfasser die Bitte, der wir uns auch anschließen, an die Besitzer von Dampfkesseln, im Interesse der Sicherheit des Kesselbetriebes und auch des ungestörten Betriebes bei Bestellung neuer Kessel die gesunden Grundsätze, die bis jetzt vorgeherrscht haben und, soweit dies überhaupt möglich ist, eine Bürgschaft für die Güte des Kessels bieten, auch weiter hochzuhalten, und alle Angebote, die im Interesse einer billigeren Offerte gegen diese Grundsätze verstoßen, glattweg abzuweisen, wenn auch Garantie über Garantie für prima Ware geleistet wird. Zu diesen Grundsätzen gehören: Verwendung von Siemens-Martin-Feuerblechen am ganzen Kessel, Bohren der Nietlöcher, möglichst Doppellaschennietung der Langnähte und hydraulische Nietung. Nach diesen Grundsätzen bauen die ins Wuppertal seit Jahren liefernden Kesselfabriken, so daß kein Grund technischer Natur vorliege, in die Ferne zu schweifen.

Ein Beitrag zur Kalkulation in der Eisengießerei.

Von J. Mehrtens jun., Gießerei-Ingenieur, Berlin.

Häufig hört man in letzter Zeit, daß Maschinenfabriken ihre eigenen Gießereien stillegen wollen, um ihren Gußbedarf dann durch fremde Gießereien zu decken. Diese Fabriken sind der Ueberzeugung, daß sie den Guß viel billiger kaufen können, als sie ihn selbst herzustellen vermögen, und glauben auch, durch den Bezug von fremdem Guß allen Unannehmlichkeiten, die ein Gießereibetrieb nun einmal mit sich bringt, aus dem Wege zu gehen. Man kann diese Absicht, im Grunde genommen, den Fabriken nicht verargen, wenn sie mit ihren Gießereien nicht vorwärts kommen können, aber gibt es wohl eine Gießerei, die ihrem Besitzer oder Leiter nicht mehr oder weniger Unannehmlichkeiten bereitet? Es sei nur der leidige Ausschuß oder Wrackguß erwähnt; schon dieser allein kann mitunter einen Fabrikanten oder Fabrikdirektor fast zur Verzweiflung bringen. Der Fehlguß wird häufig als notwendiges Uebel bezeichnet, oft genug hört man von Maschinenfabriken: „Wir können den Liefertermin der Maschine nicht einhalten, weil das und das Stück wiederholt Ausschuß wurde.“ In Wirklichkeit sind manchmal die Zeichnungen oder Modelle nicht fertig, oder es haben sich Schwierigkeiten bei der Montage herausgestellt, aber die Gießerei muß herhalten.

Sowohl die in letzter Zeit sich so unangenehm bemerkbar machenden Lohnstreitigkeiten und Forderungen der Former und Gießereiarbeiter, wie auch der Mangel an geübten Formern, werden von vielen Gießereien und Maschinenfabriken schwer empfunden; doch auch diese Schwierigkeiten sind kein triftiger Grund, um ohne weiteres eine im flotten Betriebe befindliche Gießerei zu schließen. Etwas anders sieht die Sache schon aus, wenn eine Gießerei unrentabel arbeitet; dann aber wird man zunächst einen tüchtigen, gewissenhaften und erfahrenen Fachmann zu Rate ziehen, der sehr bald, vorausgesetzt natürlich, daß er mit den örtlichen Verhältnissen gut vertraut ist, nach gründlicher Prüfung die wahren Ursachen in der betreffenden Gießerei entdecken wird, die die ungünstigen Resultate zeitigten. Damit in Zukunft bessere Erfolge erzielt werden können, wird man in dieser Gießerei gründlich Kehraus halten, in den meisten Fällen ist es dann wohl nicht notwendig den Betrieb einzustellen. Der Gutachter soll sich aber in jedem Falle über die örtlichen Verhältnisse, die für den in Frage kommenden Gießereibetrieb maßgebend sind, genauestens unterrichten, sonst gelangt er zu Resultaten, die mit der Wirklichkeit nicht in Einklang zu bringen sind.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß größeren Maschinenfabriken beim Bezuge des Gusses aus fremden Gießereien viele und oft große Nachteile erwachsen. Die Vorteile des vermeintlich billigen Einkaufs stehen meist nur auf dem Papier, und der Einkäufer hat oft keine Ahnung, welch großer Schaden seinem Werke durch den billigen Einkauf erwächst: erst in den Werkstätten bei der Bearbeitung der Gußstücke und wenn die oft sehr stark beschädigten Modelle wieder zurückkommen, zeigt sich der Nachteil eines billigen Einkaufes, denn die Schäden durch entstehende Mehrkosten an Bearbeitung, durch Gußmängel verschiedener Art sowie durch Modellreparaturen sind zuweilen ganz erheblich. Auch andere Mißstände, wie z. B. das Nichteinhalten der Liefertermine, müssen ständig mit in den Kauf genommen werden.

Die Vorteile einer eigenen Gießerei werden von vielen Maschinenfabriken unterschätzt, das beweisen andere Werke, die ihre Gießereianlagen vergrößern und zeitgemäß umbauen, damit diese leistungsfähiger werden. Für eine Maschinenfabrik

ist und bleibt es von außerordentlicher Wichtigkeit, ihren Bedarf an Gußwaren in eigener Gießerei und in kürzester Zeit decken zu können. Es kann ja wohl mit der Arbeit in der Gießerei manchmal knapp werden, aber da muß man eben beizeiten sich bemühen, neue Absatzgebiete ausfindig zu machen und lohnende Spezialitäten der Gießerei zuzuführen. Es gibt eine ganze Reihe von großen Maschinenfabriken, die in ihrer Gießerei neben dem Guß für eigenen Bedarf sehr viele Gußwaren für fremde Rechnung herstellen, sie erhöhen damit die Produktion und verringern die Selbstkosten erheblich.

Kleineren Gießereien fällt es allerdings heutigentags immer schwerer, Verdienst abzuwerfen; meist bilden nur diejenigen Werke, die infolge günstiger Lage und durch Einführung lohnender Spezialitäten sich dauernde Arbeit sicherten, Ausnahmen. Es ist für die Kundengießereien nicht leicht, ihre Abnehmer zufrieden zu stellen, denn nicht nur sauberster Guß und prompte Bedienung, sondern vor allem billigste Preise werden verlangt, mitunter solche Preise, die von vornherein jeden Verdienst ausschließen und die Kalkulation überflüssig machen. Da heißt es also in den Gießereien alles aufwenden, um den Betrieb so einzurichten, daß man bei besten Fabrikaten rationell wirtschaftet. Bei den stetig steigenden Löhnen und Forderungen der Gießereiarbeiter ist der Leiter einer Gießerei schon sowieso gezwungen, stets auf Verbesserungen im Betriebe bedacht zu sein, denn auf keinen Fall sollen die Gestehungskosten der Gußwaren sich merklich erhöhen.

Der Gießereileiter braucht nun unbedingt eine Uebersicht über die im Betriebe erwachsenden Unkosten, er muß diese in ihren Einzelheiten genau erkennen können und ihre Beziehungen zur Produktion feststellen, dann ist er auch jederzeit in der Lage, verbessernd einzugreifen und unnötige Ausgaben zu vermeiden. Solche Uebersicht hat der Gießereileiter nun in der monatlich aufzustellenden Gießerei-Selbstkostenrechnung. Diese muß einfach und leicht übersichtlich sein, und muß jeden einzelnen Kostenpunkt, der im Betriebe vorkommen kann, enthalten, so daß man an Hand der vorliegenden Zahlen und Angaben ohne weiteres die besonderen Einzelheiten der Unkosten erkennt. Es ist sehr schwer, einheitliche Grundsätze für die Kalkulation in der Gießerei aufzustellen, aber es wäre wünschenswert und müßte erstrebt werden, dann würden dadurch die mitunter geradezu unglaublichen Unterschiede in den Angeboten zum größten Teil vermieden.

Im Nachstehenden soll ein Beispiel gegeben werden, wie die Selbstkostenrechnung in der Gießerei einer Maschinenfabrik aufzustellen ist. Die angeführten Formulare sind teilweise der Praxis entnommen, und wenn sie auch im allgemeinen nicht viel Neues bieten, so werden doch die gegebenen Winke Vielen willkommen sein. In der als Beispiel gewählten Fabrik handelt es sich bei der Gießerei und der Abteilung Maschinenbau-Werkstätte um zwei vollständig getrennte Betriebe. Die Trennung dieser beiden Abteilungen ist derart, daß beide jederzeit als abgeschlossenes Ganzes ein klares Bild der Verwaltung erkennen lassen. Licht, Kraft, Wasser und Heizung erhalten die Abteilungen gemeinschaftlich, sonst steht die Gießerei aber mit dem Maschinenbau in keinem Zusammenhang. Es sei vorausgeschickt, daß diese Gießerei nur Guß für den eigenen Bedarf des Werkes liefert, und zwar hauptsächlich nach Modell oder mit Schablone in Sand oder Masse geformt. Das größte Stückgewicht beträgt etwa 30 000 kg, Lehmguß und Guß auf Formmaschinen kommt weniger vor, deshalb wird von einer getrennten Berechnung dieser Gußarten im Nachstehenden abgesehen.

Bevor die eigentliche Selbstkostenrechnung besprochen wird, seien noch einige beachtenswerte Punkte der Gießereibetriebsführung, die mit zu den Grundlagen der Selbstkostenrechnung gehören, erwähnt. Wenn auch, durch die große Verschiedenheit in den Gießereibetriebsverhältnissen, allgemeine Vorschriften für die Betriebsführung nicht gegeben werden können, so ist doch eine Regelung gewisser Betriebsfragen in bestimmten Bezirken möglich. Wie notwendig und wichtig derartige Vereinbarungen sind, das zeigte ja deutlich der letzte große Formerstreik.

In dem vorliegenden Beispiele ist die Modelltischlerei des Werkes der Gießerei untergeordnet, und beide Abteilungen unterstehen dem Gießereileiter. Diese Einteilung wird in der Regel auch wohl die richtige sein, im andern Falle gäbe es sonst leicht Zwistigkeiten unter den Meistern und demgemäß oft Störungen im geregelten Fortgange der Arbeiten, es ist deshalb zu empfehlen, den Tischlermeister dem ersten Formermeister unterzuordnen, denn die Modelltischlerei ist für die Gießerei da. Sämtliche Zeichnungen und Bestellungen gehen vom technischen Bureau oder dessen Unterabteilung, dem Kalkulationsbureau, zunächst an den Gießereivorstand. Dieser gibt, nachdem er die notwendigen Vermerke gemacht hat, die Zeichnungen an die Modelltischlerei und bestellt damit die Modelle oder läßt diese, falls die eigene Werkstätte zu stark beschäftigt, in eiligen Fällen außerhalb anfertigen. Wenn es sich als notwendig erweist, bespricht der Gießereileiter beim Empfang der neuen Zeichnungen die eventuelle Ausführung der Gußstücke mit seinen Meistern; auf diese Weise werden Mißverständnisse und Fehler vermieden.

Um in Maschinenfabriken ein flottes und geregeltes Arbeiten bei der Fabrikation der be-

Arbeitsplan

der Hobelmaschine .... für ....

Bestell-Nr. ....

Datum der Bestellung: ....
Besteller: ....
Art der Maschine: ....
Hobellänge: ....
do. Breite: ....
do. Höhe: ....

Termin der Ablieferung: ....
Konventionalstrafe: ....

Fundament: ....
Montage: ....

........................, den ....
Unterschrift: ....

Gegenstand	Aeußerste Ablieferungstermine															
	Techn. Bureau		Modelltischlerei		Gießerei		Schmiede		Dreherei		Hobelei		Fräserei		Montage	
	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist
Bett																
Ständer l.																
" r.																
Querbalken																
Supporte																
Oberbalken																
Tisch																
Zahnstangen																
Antrieb																
Schaltung																
Schutzkappen																
Schmiedeteile																
Stahlguß																

Schaubild 1.

Grauguß-Bestellung.

Bestell-Nr. .... Maschine ....

Stück Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Gewicht in kg	geliefert.	Bemerkungen

Schaubild 2.

stellten Maschinen zu ermöglichen, empfiehlt es sich, für jede Bestellung einen besonderen Arbeitsplan oder eine Terminliste aufzustellen. Der Arbeitsplan enthält sämtliche für die Maschine maßgebenden Angaben, jeder Werksabteilung wird, vom technischen Bureau bis zur Montageleitung, ein solcher Plan zugestellt.

Schaubild 1 zeigt einen derartigen Arbeitsplan, und zwar bestimmt für die Anfertigung einer Hobelmaschine. In übersichtlicher Weise sind auf diesem die Daten für die Maschine vermerkt und die einzelnen Liefertermine für die Abteilungen eingetragen. An Hand solcher Pläne kann man leicht jederzeit eine Uebersicht über den jeweiligen Stand der Arbeiten gewinnen, es wird sich empfehlen, die Kontrolle dieser Pläne wenigstens einmal wöchentlich von der Werks-Oberleitung ausführen zu lassen. Häufig geschieht diese Kontrolle bei den Konferenzen der Abteilungsvorstände, die betreffenden Herren können sich dabei über sich zeigende Mißstände beraten und einigen, damit Verzögerungen in der Fertigstellung der Maschine rechtzeitig vermieden werden. Am richtigsten ist es jedenfalls, wenn die Kontrolle der Arbeitspläne durch die Direktion des Werkes erfolgt, man weiß dann an maßgebender Stelle, wo bei Terminüberschreitungen der Grund zu suchen ist, und die in fast allen Werken wohl auftretenden Reibereien zwischen den Abteilungsvorständen werden größtenteils vermieden.

Die Gußbestellungen erfolgen in der Regel vom technischen Bureau aus. Das Gießereibureau erhält die Bestellkarten und gibt eine Abschrift davon an die Tischlerei bezw. an das Modellager zur Anlieferung der Modelle. In Schaubild 2 ist eine Bestellkarte angedeutet; es empfiehlt sich, für Grauguß und Metallguß verschiedene Farbe zu wählen (grau und gelb). Die Gußbestellkarten bleiben im Gießereibureau und werden hier in zweckmäßiger, leicht übersichtlicher Weise geordnet, bei der Ablieferung des Gusses sind auf diesen Karten die Vermerke betr. Gewichte usw. auszuführen. Für die Kontrolle der Gußbestellkarten wird ein Betriebsschreiber bestimmt, derselbe ist gleichzeitig für die richtige Ablieferung des Gusses nach Stückzahl und Gewicht verantwortlich. Der Schreiber

Abteilung-Gießerei.

Bestell-Nr. .... Maschine .... Liefertermin des Gusses: ....

Modell Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Former	Preis		Kernpreis		gegossen am	Gewicht	abgeliefert am

Schaubild 3.

Eisengießerei.

Bestellung: .... Former: ....

Modell Nr.	Stückzahl	Bezeichnung	Akkordpreis		abgegossen		
			p. % kg	p. Stück	am	Stück	Gewicht

Kernkarte für:

Stück Nr. ....

Former ....

Anzahl	Preis	Bemerkung

Datum: .... Meister: .... Kernmacher: ....

Schaubild 4.

hat auch dem Formermeister für jede Gußbestellung eine besondere Stückliste auszuschreiben. Diese Stücklisten (siehe Schaubild 3) enthalten sämtliche auf den Guß bezügliche Angaben, der Formermeister hat in seinem eigensten Interesse für prompte Eintragung der Daten Sorge zu tragen, denn diese Listen bleiben im Besitze des Meisters und sind ihm für spätere Nachbestellungen von größter Wichtigkeit. Um den Formermeister möglichst von schriftlichen Arbeiten zu befreien — denn sein Platz ist in der Gießerei bei den Arbeitern —, empfiehlt es sich, ihm einen Hilfsschreiber zu geben, der auch die Akkordkarten ausfüllen kann.

Akkordstreitigkeiten sind, wie in anderen Werkstätten, so auch besonders in der Gießerei, an der Tagesordnung. Um diesen Streitigkeiten mit den Formern nun wenigstens zum Teil aus dem Wege zu gehen, sind in verschiedenen Gießereien die Akkordkarten eingeführt. Mit der Arbeit erhält der Former die Akkordkarte, auf der Stückzahl, Preis und sonst für den Mann Wissenswertes vermerkt ist. Er sieht daraus sofort, was er für die betreffende Arbeit erhält, und kann, wenn er mit dem Preise nicht einverstanden ist, bei seinem Meister vorstellig werden. Alles wird aber ordnungsmäßig an Hand der Karte erledigt, denn letztere ist stets der Ausweis für die gelieferte Arbeit. Schaubild 4 zeigt eine Akkordkarte, der anhängende Abschnitt dient für die Bestellung der Kerne. Am Morgen nach jedem Guß werden den Formern auf ihren Akkordkarten die abgegossenen und gelieferten Gußstücke vermerkt, am Schluß der Lohnwoche bilden diese Karten die Kontrolle zur Lohnabrechnung. Die von den Formern erledigten Karten werden eingesammelt und bleiben für spätere Lohnausweise im Gießereibureau. Damit Irrtümer bei der Bestellung und Ausführung der Kerne möglichst vermieden werden, hat der Former die benötigten Kerne bei dem Kernmachermeister selbst zu bestellen, diesem Zwecke dient auch die der Akkordkarte angehängte Kernkarte.

Die Gußaufnahme erfolgt nach jedem Gießtage, und zwar durch den Formermeister oder einen älteren, erfahrenen Gießereischreiber, denn die Arbeit des Formers muß an seinem Platze kontrolliert werden. Für den gesamten Guß eines jeden Tages wird eine Liste ausgestellt. Diese Tagesliste oder Gußliste enthält die Arbeit sämtlicher Former. Bei den Leuten, die an dem betreffenden Tage nicht abgegossen haben, aber an größeren Stücken arbeiteten, wird

Guß vom .... 19 ..

Ofen Nr.: .... Anzahl der Sätze: a .... kg

Ofen Nr.: .... Anzahl der Sätze: a .... kg

Koksverbrauch: { Füllkoks .... kg
{ Schmelzkoks .... kg

Gattierung

Eiseneinsatz		
	Hämatit	
	Deutsch I	kg
	„ III	„
	Spezial, weiß	„
	„ grau	„
	Englisch	„
	Lux. III	„
	Trichter und Schrott	„
	Bruch, gekauft	„
	Stahlschrott	„
	Summa	kg

Beginn des Gießens: .... Uhr
Ende „ „ .... Uhr
Winddruck .... mm

Abgang aus Inventar
.... kg ....

Ausbringen	Maschinenbau kg	Handelsguß kg	Werkstatt-Bedarf kg
Maschinenguß 1 — 5 kg			
„ 5 — 20 „			
„ 20 — 50 „			
„ 50 — 100 „			
„ 100 — 500 „			
„ 500 — 1000 „			
„ 1000 — 2000 „			
„ 2000 — 5000 „			
„ über 5000 „			
Lehmguß			
Formmaschinenguß			
Summa kg.			
Formkasten			
Lehm- und Kernplatten			
Kerneisen			
Ausschuß			
Eingüsse und Schrott			
Abbrand			
Summa kg			

Schaubild 5.

Bestell-Nr.	Modell-Nr.	Benennung	Stückzahl	Gewicht kg	Preis per Stück	Preis p. % kg Gewicht	Zeit in Stunden	Bemerkungen
		Tagesliste						

Schaubild 5a.

die entsprechende Arbeitszeit in Stunden vermerkt. Schaubild 5 zeigt das Titelblatt einer solchen Liste und Schaubild 5a den Kopf der Innenseiten. Diese Tageslisten enthalten, wie aus dem Schema ersichtlich, sämtliche auf die Tagesproduktion bezüglichen Angaben und Zahlen, und zwar sowohl von dem Ofenbetrieb als von der Produktion an Gußwaren. Das Ausfüllen

Gießereibetrieb. **Monat** .... 19 .....

Datum	Nr. des Ofens	Anzahl der Sätze	kg pro Satz	Koksverbrauch				Kalksteine	Gattierung pro Satz	Beschickung										
				Füllkoks	Schmelzkoks	Gesamtkoks				Hämatit	Deutsch I	Deutsch III	Spezial, grau	Spezial, weiß	Lux. III	Engl. III	Stahlschrott	Bruch gekauft	Bruch eigen	Total
				kg	kg	kg	%	kg												kg

Schaubild 6.

Gießereibetrieb. **Monat** 19

Eisenerfolg																				Bemerkungen
Brauchbare Gußwaren										Kerneisen	Ausschuß					Trichter und Schrott		Abbrand		
Maschinenguß			Lehmguß	Formmaschinenguß		Gießereibedarf		Gesamt Gußwaren			Maschinenguß	Lehmguß	Formmaschinenguß	Total						
groß	mittl.	klein				Herdguß	Kastenguß													
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	kg	kg	%	kg	%	kg	%	

Schaubild 6a.

der Tageslisten wird sich stets um einige Tage verzögern, denn es müssen zunächst die Gewichte der einzelnen Gußstücke festgestellt werden, was erst nach dem Putzen erfolgen kann. Das Ausfüllen der Listen geschieht durch einen Gießereischreiber; dieser hat die fertigen Listen dem Gießereileiter zwecks Prüfung vorzulegen.

Nachdem an Hand der Tageslisten die Löhnung erfolgt ist, werden dieselben zur Aufstellung der Monatsproduktion in das Schmelzbuch eingetragen. Die Schmelzbücher sind allgemein bekannt und in den meisten Gießereien eingeführt, doch sind der Vollständigkeit halber zwei Seiten eines solchen hier beigefügt (Schaubild 6 und 6a). Es wird sich empfehlen, bei diesen Büchern nicht zu sehr mit dem Papier zu sparen, die einzelnen Rubriken müssen recht deutlich und übersichtlich sein, sie sind je nach der Art der Gießereierzeugnisse in entsprechender Weise zu ändern.

Ueber die sonstigen Bücher der Gießereibuchhaltung soll hier hinweggegangen werden; diese sind genügend bekannt. Nur die Bücher für die Materialienrechnung und die Lohnbücher seien noch besonders erwähnt. Es ist von größter Wichtigkeit, den Verbrauch an Gießereimaterialien für jeden Monat genau zu kennen; nicht nur die Rohmaterialien, wie Eisen, Koks, Kalksteine, Formsand, Lehm usw., sondern auch alle Hilfsmaterialien müssen gewissenhaft im Eingang und Ausgang gebucht werden, und es wird notwendig sein, am Ersten eines jeden Monats eine Inventuraufnahme sämtlicher Materialien vorzunehmen, die dann als Kontrolle für den Verbrauch dient.

Es empfiehlt sich, in jeder Gießerei einen abgeschlossenen Raum zur Aufbewahrung der Hilfsmaterialien (Kernstützen, Formerstifte usw.) zu schaffen und die Ausgabe dieser Materialien streng zu überwachen, damit die Former an Sparsamkeit gewöhnt werden; in vielen Gießereien läßt diese sehr zu wünschen übrig. Bei Materialien von geringerem Werte, die regelmäßig und in bestimmten Mengen angeliefert werden, können die Rechnungsbeträge des Monats als Verbrauchsziffer eingesetzt werden. (Schluß folgt.)

Ueber Masselbrecher.

Das mechanische Zerbrechen der Roheisenmasseln für den Kupolofenbetrieb, an Stelle des bisher geübten Zerschlagens derselben mit dem Hammer, hat sich in den letzten Jahren eine steigende Beachtung in Gießereikreisen erworben, so daß selbst die Hüttenwerke anfangen, sich mit der Frage zu beschäftigen, die Masseln im gebrochenen, ofengerechten Zustande zum Versand zu bringen. Die für den Hüttenbetrieb eingeführten Masselbrecher-Konstruktionen sollen im Nachfolgenden unbeachtet bleiben; es werden daher nur diejenigen besprochen, welche im Gießereibetrieb Verwendung finden.

Masselbrecher werden für verschiedene Betriebsarten gebaut, nämlich: 1. für Riemenbetrieb als Fallwerke, 2. für Riemenbetrieb als Hebelbrecher, 3. für elektrischen Antrieb stationär und fahrbar, 4. für hydraulischen Antrieb.

Die Aufgabe, eine Roheisenmassel von gegebenen Dimensionen und bekannter Bruchfestigkeit zu brechen, kann schließlich als nicht besonders schwierig lösbar für den Ingenieur betrachtet werden; es handelt sich nur darum, eine praktische Anordnung zu schaffen, welche das Zubringen der ungebrochenen und das Fortschaffen der gebrochenen Masseln durch möglichst geringe Kräfte gestattet.

Der **einfachste Masselbrecher** ist ein primitiver Fallhammer, dessen Bär an einem Riemen hängt. Der Riemen läuft über eine rasch rotierende Riemenscheibe und wird durch Anspannen des einen Riemenendes mittels der Hand so auf die Scheibe angedrückt, daß dieselbe bei ihrer Umdrehung den Bären mit in die Höhe nimmt. Sobald dies erfolgt ist, läßt der Arbeiter das Ende des Riemens nach, welcher somit auf der Scheibe zu gleiten anfängt und den Bären herabfallen läßt.

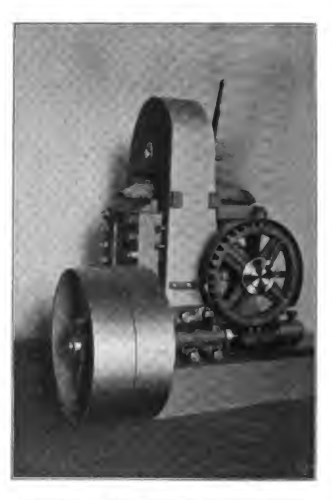


Abbildung 1. Masselbrecher für Riemenantrieb.

Ein anderer **Masselbrecher für Riemenbetrieb** ist in Abbildung 1 dargestellt. Derselbe besteht in seiner Gesamtanordnung aus einem sehr kräftigen, gußeisernen Gestell mit einer zum Durchlassen der zu brechenden Masseln geeigneten großen Oeffnung, über welcher sich ein kräftiges Exzenterherz befindet, dessen Kurve durch Umlegen des in der Abbildung sichtbaren Hebels sich auf die Oberkante der eingeschobenen Massel legt, so daß bei der geringsten Aufwärtsbewegung des auf der linken Seite sichtbaren freien Endes der Massel dieses Ende von dem auf und ab gehenden Brechstempel abgebrochen wird. Durch die momentane Festspannung der Massel mittels des genannten Exzenters wird jeder tote Gang vermieden; die Bewegung des Brechbackens erfolgt von unten her mit Hilfe eines Kniehebel-Mechanismus, der von einem Schneckenrad angetrieben wird.

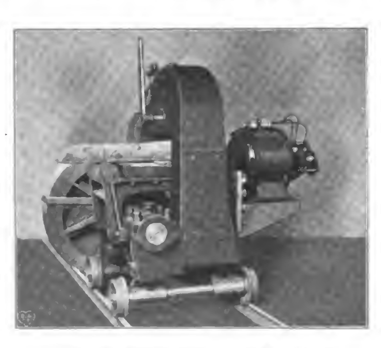


Abbildung 2. Elektrisch betriebener Masselbrecher.

Diese Masselbrecher machen etwa 160 bis 250 Touren i. d. Minute; ihre Leistung ist daher eine ziemlich erhebliche.

In ähnlicher Weise, wie die Masselbrecher für Riemenbetrieb, arbeiten die elektrisch betriebenen Masselbrecher. Ein solcher ist in Abbildung 2 dargestellt. Auch diese Maschine besitzt zum sofortigen Festspannen der auf Rollen eingeschobenen Massel ein Exzenterherz und bricht die Massel von unten her durch die Aufwärtsbewegung eines durch Kniehebel angetriebenen Brechbackens. Der Kraftbedarf eines solchen Masselbrechers für normale Masseln beträgt etwa 8 P. S. Diese Masselbrecher werden sowohl stationär als fahrbar (vergl. Abbild. 3) ausgeführt. Der Anschluß der elektrischen Leitung kann durch Steck- oder Schleifkontakte leicht hergestellt werden.



Abbildung 3.
Fahrbarer elektrischer Masselbrecher.

Am meisten verbreitet sind die hydraulisch betriebenen Masselbrecher. Auch dieser Masselbrecher (Abbildung 4) besteht aus einem ähnlichen Gehäuse, wie die vorbeschriebenen beiden Konstruktionen; beim Betriebe wird das nach vorn herausstehende Ende der Massel abgebrochen und zwar durch einen hochgehenden hydraulischen Preßstempel. Das Festspannen der Masseln erfolgt ebenfalls wieder durch das der Badischen Maschinenfabrik in Durlach patentierte exzentrische Spannherz. Der Arbeiter schiebt die Masseln über Rollen in das Maul des Brechers, stellt mit der Hand den Spannexzenter ein und gibt dann an dem daneben befindlichen Steuerhebel Druck auf den Brechstempel, welcher bei seinem Hochgang das vordere Ende der Massel abbricht. Solche Masselbrecher sind vielfach in Gebrauch und ergeben eine Leistung bis zu 30 t f. d. Tag.

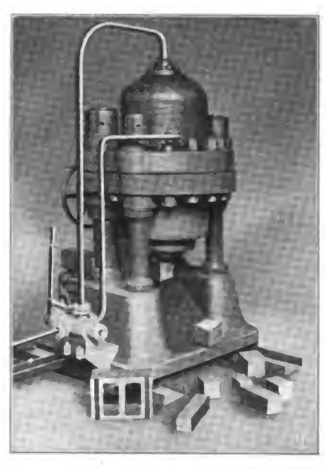


Abbildung 4.
Hydraulisch betriebener Masselbrecher.

Gg. Rietkötter.



Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. Juli 1906. Kl. 7 e, B 39 901. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stiften mit scheibenförmigem Kopf. Ernst Berning, Schwelm i. Westf.

Kl. 10 a, K 31 443. Koksofen mit Zugumkehr und in der Längsrichtung der Einzelöfen unter der Ofensohle angelegten einräumigen Wärmespeichern für die Verbrennungsluft; Zus. z. Anm. K 28 569 Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.

Kl. 24 e, C 14 233. Vorrichtung zur Regelung der Wasserzuführung bei Sauggaserzeugern durch den in der Saugleitung herrschenden Unterdruck. Crimmitschauer Maschinenfabrik, Crimmitschau.

Kl. 24 h, A 12 564. Vorrichtung zum Beschicken von Gaserzeugern mit Kohlenstaub. Hugo Ackermann, Berlin, Milastr. 7.

Kl. 24 h, P 18 327. Speisevorrichtung für Gaserzeuger. Wilhelm von Pöschl, Resiczabánya, Ung.; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 40 a, St, 8622. Ausstoßvorrichtung an Schachtflammöfen in Verbindung mit Garherd; Zus. z. Pat. 164 330. Le Roy Wright Stevens u. Bernard Timmerman, Chicago; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 80 b, F 16 973. Verfahren zum Zerstäuben feuerflüssiger Hochofenschlacke oder anderer bei hoher Temperatur schmelzender Stoffe. Victor François, Marbehan, Belg.; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

26. Juli 1906. Kl. 7 a, B 42 503. Ausgleichvorrichtung für Walzwerkshebetische. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 12 e, Sch 23 481. Gaswascher für Hochofengase. Walter Schwarz, Dortmund.

Kl. 21 h, M 28 618. Verfahren zur elektrothermischen Metallbearbeitung gemäß Patentanmeldung M 28 180 IV/21 h; Zus. z. Anm. M 28 180. Vladimir Mitkevitch, St. Petersburg; Vertr.: Casimir v. Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 24 e, S 22 685. Verfahren zur Erzeugung von teerfreiem Gas durch Verbrennung eines Teiles des aufgegebenen Brennstoffes in dem oberen Raume eines Gaserzeugers, Entgasung des anderen Teiles und Hindurchleitung der entweichenden Abgase durch die im unteren Teile des Schachtes befindliche glühende Brennstoffschicht. Heinrich Siewers, Dortmund, Friedensstraße 17.

Kl. 80 b, G 21 288. Herstellung einer widerstandsfähigen Tiegelauskleidung für die aluminothermischen Verfahren. Fa. Th. Goldschmidt, Essen, Ruhr.

30. Juli 1906. Kl. 10 a, K 24 717. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf- und abbewegbaren Gleitschlitten. H. E. Krause, Hamm i. W.

Kl. 18 a, B 41 654. Hochofenwindform. Wilhelm Bansen, Koslow bei Gleiwitz.

Kl. 24 e, V 5890. Umsteuerungsvorrichtung für Wassergaserzeuger, bei der die Ventile für Luft, Dampf, Gas und Brennstoff durch eine mit Daumenscheiben besetzte Welle den einzelnen Perioden der Gaserzeugung entsprechend eingestellt werden. Gaston Henri Emmanuel Vigreux, Paris; Vertr.: Arpard Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW.

Kl. 24 f, Sch 24 178. Kettenrost mit querliegenden Roststabwagen. Otto Schenk, Wilhelmshaven.

Kl. 24 f, V 6175. Vorrichtung zur Entfernung der Schlacke und Asche bei Kettenrosten; Zus. zu Anm. V 6174. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstraße 4.

Kl. 31 b, H 36 639. Hydraulische Formmaschine. Henry Edwin Hodgson, Cleckheaton, und James Hartley, Manchester, Engl.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 48 d, T 10 934. Verfahren und Vorrichtung zur Verhütung des Verkrümmens beim Kühlen glühender Metallstreifen im Flüssigkeitsbade. Emil Tamm, Schöneberg bei Berlin, Albertstraße 7.

Kl. 49 f, H 36 096. Maschine zum Biegen von Profileisen mittels dreier profilierter Rollenpaare. Elias Olsen Huvig, Frederiksstad, Norw.; Vertreter: Pat.-Anwälte B. Blank, Chemnitz, und W. Anders, Berlin SW. 61.

2. August 1906. Kl. 12 e, C 13 519. Reinigungsmaterial für Gase, insbesondere Auspuffgase von Explosionsmaschinen. Alfred Cords, Berlin, Potsdamerstraße 66.

Kl. 18 c, H 36 357. Vorrichtung zum gleichmäßigen Abkühlen abzuschreckender, warmer Werkstücke, bei der das auf einem Träger gelagerte Werkstück durch mechanische Mittel in einen Kühlbehälter getaucht und aus ihm herausgehoben wird. Gustav Hauk, Berlin, Franseckistraße 33.

Kl. 31 b, Sch 24 083. Verfahren zur Herstellung einer Gußform nebst Kern auf einer Wendeformmaschine mit Durchzugplatte. Fritz Schmidt, Kandern in Baden.

Gebrauchsmustereintragungen.

30. Juli 1906. Kl. 18 a, Nr. 283 041. Zweiteilige Hochofenwindform, bei welcher der Rüssel und der Hauptteil mit größeren Oeffnungen aufeinanderstoßen. Oscar Morczinek, Beuthen, O.-S., Tarnowitzerstraße.

Kl. 24 f, Nr. 283 563. Bei Kettenrostfeuerungen die Befestigung der Schlackenbrecher mittels die zugehörige Welle umgreifender Gabelung. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 24 f, Nr. 283 564. Verstellbarer Abstreifer für Kettenroste. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 24 f, Nr. 283 569. Schlackenbrecher mit Luftdurchtrittsöffnungen. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstraße 4.

Kl. 31 a, Nr. 283 558. Tiegelofen mit in den Wandungen des Ofenschachtes angebrachten, die vorzuwärmende Luft von beiden Seiten zur Zone der größten Ofenhitze führenden Kanälen. Ernst Hausmann, Köln, Mozartstraße 45.

Kl. 31 c, Nr. 283 128. Verstellbares Gußmodell für Lagerböcke von wechselnder Höhe bei sonst gleicher Form. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 c, Nr. 283 359. Formglühofen mit durch verstellbare Wände veränderlichem Ofenraum. Otto Bomsdorf, Wien; Vertr.: Dr. Anton Levy und Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

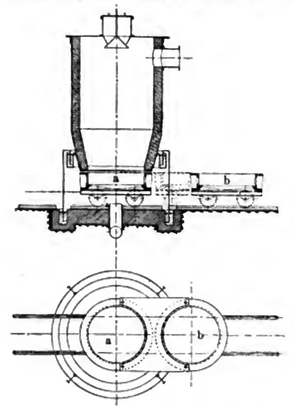
6. August 1906. Kl. 18 a, Nr. 283 746. Schlackentransportwagen mit Kugelpfannenlagerung der Schlackenpfanne. Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath, Rhld.

Kl. 19 a, Nr. 283 976. Schienenstoß, bei welchem beide Schienenköpfe schwalbenschwanzartig in der ganzen Höhe abgeblattet sind und durch entsprechende Laschen zusammengehalten werden. Paul Thißen, Bochum, Wittelsbacherstr. 5.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 f, Nr. 167 469, vom 1. März 1904. A. Blezinger in Duisburg. *Ausfahrbare Roste.*

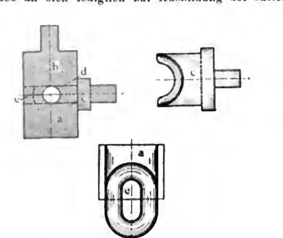
Der fahrbare Rost *a* wird zum Reinigen mit einem zweiten fahrbaren Roste *b* zusammengekuppelt, die zur Vermeidung von Zwischenräumen ein nach oben



geschlossenes Ganzes bilden. Der mit Schlacke gefüllte Rost wird dann vorgezogen, wobei der leere Rostwagen an seine Stelle kommt und hier verbleibt, bis er mit Schlacken gefüllt ist. Die Reinigung des ausgefahrenen Rostwagens ist eine sehr leichte.

Kl. 49 h, Nr. 167 098, vom 4. März 1904. Wilhelm Elshorst in Mülheim-Holthausen 128. *Dreiteilige Gesenkschweißvorrichtung für Kettenglieder.*

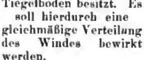
Das aus einem feststehenden Unterteil *a* und einem beweglichen Oberteil *b* bestehende Hauptgesenk, welches an sich lediglich zur Ausbildung der sattel-

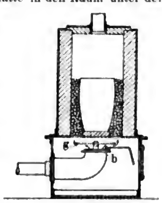


artigen Innenfläche der die Stoßstelle enthaltenden Kettengliedhälfte dienen soll, ist mit einer durchlaufenden, symmetrisch zur Gesenkfuge gelegenen Furche *d* vom Querschnitt der Stirnprojektion des Kettengliedes und mit einem der Innenform des Gliedes angepaßten, durch die Gesenkfuge ebenfalls symmetrisch unterteilten, frei auf den Furchenflächen sich erhebenden, säulenartigen Kern *e* versehen. Der senkrecht zur Druckrichtung des Hauptgesenkes *a b* pressende Quergesenkstempel *c*, welcher spielfrei in der Furche *d* des Hauptgesenkes gleitet, besitzt an seiner Stirn eine der Stirnform des Gliedes entsprechende Aushöhlung, so daß er im Zusammenwirken mit dem Kern *e* nicht nur den Stoß zu schweißen, sondern auch den ganzen zwischen den Hauptgesenkbacken *a* und *b* steckenden Kettengliedteil auf genaue Form zu pressen vermag.

Kl. 31 a, Nr. 167 278, vom 17. Juni 1903. Emil Weisgerber in Marbach a. Donau, Nied.-Oesterr. *Vorrichtung zur Verteilung des zentralen Unterwindstromes bei Tiegelöfen mittels einer Lochplatte und einer Prall- oder Leitfläche.*

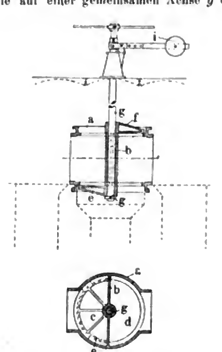
Von anderen Tiegelöfen, bei denen der Gebläsewind mittels einer Lochplatte in den Raum unter dem Rost eingeleitet wird, unterscheidet sich der vorliegende dadurch, daß die Lochplatte *b*, durch deren zahlreiche Durchbohrungen der Gebläsewind austritt, unter einer Prallplatte *g* angeordnet ist, welche einen größeren Durchmesser als der Tiegelboden besitzt. Es soll hierdurch eine gleichmäßige Verteilung des Windes bewirkt werden.





Kl. 24 c, Nr. 167 806, vom 12. Februar 1905. Paul Esch in Duisburg a. Rh. *Umschaltventil für Gase mit durch eine Scheidewand in zwei Kammern geteiltem Gehäuse.*

Das durch eine feste Wand *b* in zwei Kammern *c* und *d* geteilte Gehäuse *a* besitzt zwei Drehschieber *e* und *f*, die auf einer gemeinsamen Achse *g* derartig



sitzen, daß die Kammern *c* und *d* stets an entgegengesetzten Enden gleichzeitig geschlossen sind. Ein Anliegen der Schieber gegen die Dichtungsflächen des Gehäuses *a* wird dadurch erzielt, daß der obere Schieber *f* längs verschiebbar auf der Welle *g* sitzt und durch sein Eigengewicht abdichtet, während der untere *e* auf der Welle *g* festsitzt und durch das Gegengewicht *i* gegen das Gehäuse *a* angepreßt wird.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juli 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juni 1906 Tonnen	Erzeugung im Juli 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Juli 1906 Tonnen	Erzeugung im Juli 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Juli 1905 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	88925	85682	612516	76917	470207
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18404	17288	119556	16120	97850
	Schlesien	—	8225	8122	57504	8837	50719
	Pommern	—	13250	13120	90620	12845	88935
	Hannover und Braunschweig	—	6465	6032	41158	5316	26644
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2154	2207	15182	2332	15995
	Saarbezirk	—	7237	7106	49356	7476	48581
	Lothringen und Luxemburg	—	36414	36349	240892	42164	242473
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	181074	175906	1226784	172007	1041404
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	24761	22186	175020	22001	137165
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2817	3342	22669	4577	22508
	Schlesien	—	3290	4136	30147	4938	26350
	Hannover und Braunschweig	—	7310	8540	48860	6740	43040
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38178	38204	276696	38256	229063
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	261179	262891	1840359	241765	1537667
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	22265	23064	159721	17828	140333
	Hannover und Braunschweig	—	22416	25784	152465	20071	137351
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12900	12650	89800	11580	74150
	Saarbezirk	—	62254	70958	467839	65626	405535
	Lothringen und Luxemburg	—	268917	275422	1870934	241472	1622408
	Thomas-Roheisen Sa.	—	649931	670769	4581118	598342	3917447
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	37722	39555	257710	31603	178288
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	31071	29630	215618	22986	152865
	Schlesien	—	10255	8618	57352	10468	52525
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	820	904	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	79868	78707	533114	65057	384808
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	2380	10301	29678	1986	15687
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15506	17148	125540	18083	115636
	Schlesien	—	26976	32064	209341	29581	216086
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	3360	1680	6590
	Lothringen und Luxemburg	—	15102	18348	129752	17913	114772
	Puddel-Roheisen Sa.	—	59964	77861	497671	69243	468771
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	414967	420615	2915283	374272	2339014
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67798	67408	483383	61766	388862
	Schlesien	—	71011	76004	514065	71652	486013
	Pommern	—	13250	13120	90620	12845	88935
	Hannover und Braunschweig	—	36191	40356	242483	32127	207035
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15874	15761	110776	15592	97865
	Saarbezirk	—	69491	78064	517195	73102	454116
	Lothringen und Luxemburg	—	320433	330119	2241578	301549	1 979653
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1009015	1041447	7115383	942905	6041493
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	181074	175906	1226784	172007	1041404
	Bessemer-Roheisen	—	38178	38204	276696	38256	229063
	Thomas-Roheisen	—	649931	670769	4581118	598342	3917447
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	79868	78707	533114	65057	384808
	Puddel-Roheisen	—	59964	77861	497671	69243	468771
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1009015	1041447	7115383	942905	6041493

Juli: Einfuhr: Steinkohlen 780 151 t, Eisenerze 318 266 t, Roheisen 37 729 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 387 500 t, Eisenerze 334 352 t, Roheisen 38 590 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:
Vereinigte Staaten von Amerika: Juli: 2 045 000 t; Belgien: Juli: 120 100 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

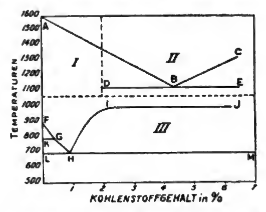
Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

(Fortsetzung von S. 1019.)

Sauveur, der im weiteren Verlauf der Tagung

die Zusammensetzung der Eisenkohlenstofflegierungen

bespricht, läßt es bei seiner Kritik des Roozeboomschen Diagramms dahingestellt, ob bei einem Eisen mit 2 % C vor dem Uebergang in den festen Zustand der Kohlenstoff als Karbid im kohlenstofffreien Eisen gelöst war, oder ob das flüssige Material eine Lösung des Kohlenstoffs im Eisen ist. Der einem Kohlenstoffgehalt von 2 % entsprechende Punkt (D) (siehe Abb.) des Diagramms ist nicht unbedingt sicher festgelegt, woran erinnert werden muß, wenn wir annehmen, daß 2 % das Maximum des in fester Lösung enthaltenen Kohlenstoffs darstellt. Weiterhin ist zu bemerken, seitdem man allgemein annimmt, daß sich das Eisen bei hoher Temperatur in einem bestimmten



allotropischen Zustand (γ-Eisen) befindet, daß diese feste Lösung eine Lösung von Kohlenstoff (oder eines Karbides) in γ-Eisen ist. Für diese feste Lösung hat Osmond den Namen Austenit vorgeschlagen und so sollten Mißverständnisse oder irrtümliche Auffassung in bezug auf den Sinn dieses Ausdrucks vermieden werden. Dieser Austenit bleibt bestehen bis zum unteren kritischen Punkt. Stellen wir uns also vor, daß der Kohlenstoffgehalt allmählich von 0 bis 2 % wächst gemäß dem Kohlenstoffgehalt der Legierung, und daß sich, wie erwartet, die Menge des Austenits in gleicher Weise ändert. Beim Eintritt in Zone II haben wir die Schmelzbarkeitskurve der Eisenkohlenstofflegierung mit mehr als 2 % Kohlenstoff. Das Diagramm weist gleichzeitig auf die Schmelzbarkeit solcher Legierungen hin, die weder feste Lösung noch ein bestimmtes Gemisch darstellen und daher eine eutektische Legierung bilden. Die feste Masse besteht aus zwei Bestandteilen: 1. Graphit und einer festen Lösung von Kohle im Eisen, das 2 % Kohlenstoff enthält, die der Einfachheit halber als „2 prozentiger Austenit" bezeichnet werden soll, während der Schnittpunkt der beiden oberen Hauptlinien der Schaubilder die Bildung einer eutektischen Legierung (Graphit + 2 prozentiges austenitisches Eutektikum), die etwa 4,3 % Kohlenstoff enthält, anzeigt. Die Zusammensetzung nach dem Festwerden dieser hochgekohlten Legierung kann sonach vollkommen gefolgert werden. Wenn das Metall 2 bis 4,3 % Kohlenstoff enthält, so wird festzustellen sein, 1. was bedeutet „überschüssiger" Austenit und 2. graphitisch-austenitisches Eutektikum. Der erste Bestandteil nimmt ab an Menge, der letztere nimmt zu, wenn der Kohlenstoffgehalt in der Legierung wächst. Enthält die Legierung 4,3 % Kohlenstoff, so besteht sie aus 1. überschüssigem Graphit, 2. graphitisch-austenitischem Eutektikum, der erstere Bestandteil zunehmend und der letztere abnehmend an Menge mit dem Kohlenstoffgehalt der Legierung. Sauveur versucht nun, die Zusammensetzung der Eisenkohlenstofflegierungen nach dem Festwerden in Prozenten der Bestandteile graphisch darzustellen.

Beim Durchschreiten der Zone III trifft man auf die Stelle, wo die Meinung der meisten früheren Beobachter der Kurven auseinandergehen. Stellen wir uns vor, daß wir es mit einem festen Metall zu tun haben, so daß die Wärmeentwicklung mit dem Phänomen des Festwerdens nichts mehr zu tun hat. Eine Zustandsänderung tritt nicht mehr ein, und jene Vorgänge, die auf eine Umwandlung der inneren Energie hinweisen, müssen offenbar entweder der Bildung von chemischen Gemengen oder irgendwelchen allotropischen Vorgängen zugeschrieben werden. Hier ist daran zu erinnern, daß die Legierung nach dem Festwerden, wie groß auch der Kohlenstoffgehalt sein mag, nur zwei Bestandteile enthalten kann, 1. Graphit und 2. feste Lösung oder Austenit (das vorliegende Eutektikum ist bloß ein mechanisches Gemenge beider Bestandteile), und welche Veränderungen bei weiterer Abkühlung stattfinden, sie müssen eine Veränderung in der Natur einer der beiden oder beider Bestandteile betreffen. Wenn wir jetzt die Kurven in der dritten Zone prüfen, so sehen wir, daß sie wieder die typischen Schmelzbarkeitskurven der Legierungen ins Gedächtnis rufen, die weder eine feste Lösung noch bestimmte Gemische bilden und auf eine eutektische Legierung hinweisen. Daß eine eutektikumähnliche Legierung gebildet wird, wenn eine feste Eisenlegierung abkühlt durch ein kritisches Gebiet hindurch, steht außer allem Zweifel. Die beiden Komponenten dieser Legierungen sind 1. Eisen frei von Kohlenstoff und 2. ein Eisenkarbid mit 6,67 % Kohlenstoff oder, um metallographische Ausdrücke zu gebrauchen, Ferrit und Zementit. Die Legierung selbst ist Perlit. Daraus folgt, daß die beiden in Frage kommenden Zweige des Schaubildes F G H und H I J der Bildung von überschüssigem Ferrit und überschüssigem Zementit bezüglich entsprechen müssen. Das führt zu dem natürlichen Schlusse, daß die feste Lösung Austenit, die bei hoher Temperatur besteht, bei weiterer Abkühlung und bei einer bestimmten kritischen Temperatur in Ferrit und Perlit oder in Zementit und Perlit zerfällt, je nach dem Kohlenstoffgehalt, oder mit anderen Worten, daß der überschüssige Ferrit oder überschüssige Zementit sich ausscheidet oder aussaigert aus dieser Lösung, ähnlich wie sich überschüssiges Metall aus einer flüssigen Lösung, die ihren Gefrierpunkt erreicht hat, ausscheidet oder auskristallisiert. Obgleich dies eine große Aehnlichkeit beider Phänomene ist, so besteht doch ein bemerkenswerter Unterschied in der Tatsache, daß die Bildung von Perlit keinen Zustandswechsel mit umfaßt. Perlit ist nicht die Legierung des niedrigsten Schmelzpunktes, wie man es wohl vom Eutektikum annimmt, deshalb hat Howe den glücklichen Ausdruck „Eutektoid" für diesen eutektikumähnlichen Bestandteil vorgeschlagen. Daß die Endbestandteile der Eisenkohlenstofflegierung durch ein Zerfallen der festen Lösung Austenit hervorgerufen werden, wird von allen Gelehrten anerkannt, vorausgesetzt, daß der Kohlenstoffgehalt 2 % nicht überschreitet.

Bei einem höheren Kohlenstoffgehalt jedoch, d. h. wenn Graphit anfängt auszutreten, wird allgemein angenommen, daß dieser Graphit bei der weiteren Umwandlung der Legierung eine Rolle spielt. So ist gezeigt worden, daß nicht allein Zementit durch den

Zerfall des Austenits gebildet wird, sondern auch der Graphit zusammen mit dem aus dem Austenit entstandenen reinen Eisen an der Bildung des Karbides beteiligt ist. Hiernach ist für Graphit unter der entsprechenden Linie des Diagramms kein Platz. Wird Graphit in einer Eisen-Kohlenstofflegierung gefunden, so ist er als Rückstand zu betrachten, der durch die molekulare Trägheit und Abwesenheit günstiger Bedingungen, z. B. langsames Abkühlen, vor der Umwandlung in Zementit geschützt wird. Demgemäß muß alles Gußeisen, das frei von Silizium und anderen störenden Elementen ist, normal weiß sein, d. h. frei von graphitischem Kohlenstoff. Ist es grau, so ist die Konstitution anormal. Das Metall verfehlte seine endgültige (stabile) Gestalt anzunehmen.

Ein genaues Studium der Proben und noch mehr der Struktur der Proben nach entsprechender Behandlung unterstützt diese Ansicht keineswegs, sondern führt gerade zum Gegenteil, nämlich daß der Graphit, der sich während des Festwerdens bildet, bei der weiteren Umwandlung der Legierung keine Rolle spielt und als träger Bestandteil unbeeinflußt durch die kritischen Gebiete geht. Die Bildung des Graphits bei der Abwesenheit der Fremdkörper hängt allein ab: 1. von dem Gesamtgehalt an Kohlenstoff und 2. der Art der Abkühlung während des Festwerdens. Einmal gebildet kann der Graphit sich in keiner Form mehr mit Eisen verbinden. Eine Legierung mit mehr als 2 % Kohlenstoff besteht nach dem Festwerden aus einer festen Lösung, in der Graphitteilchen zerstreut liegen. Durch Abkühlen und Festwerden verändert sich die eigentliche Legierung ohne die eingelagerten Teilchen. In Uebereinstimmung mit dieser Auffassung hat Sauveur dann im Anhang seiner Schrift und auch graphisch das gegeben, was man als den theoretischen Aufbau der Eisenkohlenstofflegierung nach Prozenten der Bestandteile bezeichnen kann, langsame Abkühlung vom Schmelzpunkt an vorausgesetzt. Er glaubt, daß sein Standpunkt bestätigt wird durch die Struktur, die man bei verschiedenen Stahlsorten und Gußeisen, die frei von Fremdkörpern sind (besonders Silizium und Schwefel), beobachtet hat und die ein langsames Abkühlen aus dem flüssigen Zustand zuläßt. Eine Teilnahme des Graphits an der Umwandlung in der Gegend kritischer Gebiete widerspricht auch der Kenntnis von der Natur dieses Körpers.

An Hand der Kurvenbilder und gestützt auf die Phasenlehre sucht dann Sauveur seine Ansicht über den gleichen Gegenstand weiter zu begründen.

In bezug auf die anderen Strukturbestandteile kommt Sauveur zu dem Schluß, daß durch das Abkühlen des Stahles vier Gefügebildner entstehen: Austenit, Martensit, Troostit und Perlit. Martensit und besonders Troostit können betrachtet werden als Uebergangsformen bei der Umwandlung des Austenits in Perlit. Anderseits, wenn man die von der Temperatur abhängigen, kritischen Punkte des Stahles betrachtet, findet man, daß während des Abkühlens folgende vier Bestandteile notwendig gebildet werden müssen: 1. feste Lösung von Kohlenstoff in γ-Eisen, 2. feste Lösung von Kohlenstoff in β-Eisen, 3. feste Lösung von Kohlenstoff in α-Eisen und 4. Eisenkarbid-Eutektoid. Der Schluß, daß diese vier Bestandteile diejenigen sein müssen, die durch mikroskopische Beobachtungen enthüllt werden, ist unvermeidlich.

F. Osmond und G. Cartaud (Paris) behandeln die Frage der

Kristallographie des Eisens.

Im wesentlichen handelt es sich bei ihren Untersuchungen, die übrigens durch die dabei angewandten Arbeitsmethoden besonders bemerkenswert sind, darum, das Kristallsystem des Eisens, insbesondere des α-, β- und γ-Eisens festzustellen. Sie untersuchten eigens zugerichtete Probestücke der drei Eisenvarietäten der Reihe nach unter Beachtung folgender Gesichtspunkte.

A. Deformationsfiguren:
   Zusammenhängende (a).
   Unzusammenhängende (verwischbare, Verschiebungslinien und Faltungen (b); nicht verwischbare — mechanisch erzeugte Zwillinge (c).
B. Gewachsene Zwillinge.
C. Zwillinge, die durch Anlassen nach der Deformation gebildet werden.
D. Mechanische Eigenschaften; abhängig von der kristallographischen Orientierung.
E. Korrosionsfiguren.
F. Synchrone Kristallisationsfiguren.
G. Saigerungsfiguren.

Es sei hervorgehoben, daß die Untersuchungen zum Teil sehr umständlich waren und zum Teil erfolglos verliefen. Die Eisenstücke mußten bei Temperaturen untersucht werden, die innerhalb der Stabilitätsgrenze der betreffenden Strukturformen lagen, wodurch die Untersuchungen besonders erschwert wurden, α-Eisen bei gewöhnlicher Temperatur, β-Eisen zwischen 750 und 855° C. Bei γ-Eisen war es vorteilhaft, die Legierungen mit Kohlenstoff, Mangan, Nickel und Chrom zu benutzen, indem man die bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetischen auswählte.

Das zur Untersuchung von α- und β-Eisen bestimmte Material hatte folgende Zusammensetzung:

	%
C	0,05
P	0,30
Mn	0,00

Ein zweites Stück enthielt:

	%		%
C	0,06	P	0,116
Si	0,05	Mn	0,30
S	0,02		

Zur Untersuchung des γ-Eisens diente eine Probe Manganstahl und ein Eisen mit folgender Zusammensetzung.

	%		%
C	0,15	Mn	0,23
Si	0,30	Ni . . .	24,80
P	0,023	Cr	2,21

Die Untersuchungsergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

		α	β	γ
Schiebungsebene		a[1] (111) schwierig	keine bekannt	a[1] (111) leicht
Faltungen		vorherrschend	ausschließlich	nicht vorhanden
Mechanisch erzeugte Zwillinge	Zwillingsebene	a[1] (111)	keine bekannt	a[1] (111)
	Verwachsungsebene	a[2] (112)		a[1] (111)
Durch Anlassen erzeugte Zwillinge	Zwillingsebene	keine bekannt	keine	a[1] (111)
	Verwachsungsebene		bekannt	a[1] (111)
Fläche größter Härte		a[1] (111)	?	b[1] (011)?
Leichtest ätzbare Fläche		p (001)	p (001)	p (001)

Es ist nicht einfach, diese Ergebnisse zu erläutern. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann vorausgesetzt werden, daß die Schiebungs-, Zwillings-, Spaltungs- und Saigerungsebene Ebenen der größten Dichtigkeit des Netzes sind, etwa wie die Wände und Böden in einem Hause. Jedoch ist bekannt, daß es drei verschiedene Arten im kubischen System gibt: der einfache Kubus, der nur an seinen Ecken Durchkreuzungen besitzt, der zentrierte Kubus, der in seiner Mitte eine Durchkreuzung hat, und der Kubus mit zentrierten Flächen, die eine Durchkreuzung in der Mitte jeder Fläche haben.

Bei dem ersteren ist die Ebene a^1 (001) die Ebene der größten Dichte des Netzes und unter den Winkelabstumpfungen die Ebene a^1 (111). Bei dem zweiten ist die Zahl der Durchkreuzungen doppelt so groß auf b^1 (011) und a^2 (112); auf p (001) und a^1 (111) ist sie nicht modifiziert, so daß die Dichte des Netzes größer auf b^1 als auf p wird, und größer auf a^2 als auf a^1. Bei dem Kubus mit zentrierten Flächen ist die Zahl der Durchkreuzungen auf p und b^1 verdoppelt, auf a^1 vervierfacht; diese wird die Ebene der größten Dichte des Netzes. Wenn nun beobachtet worden ist, daß p eine Ebene vollkommener Spaltbarkeit und geringster Härte bei α-Eisen ist und daß a^1 die Hauptrolle in der Kristallographie des γ-Eisens spielt, so ist man geneigt zu glauben, daß eine Masche des α-Eisens ein einfacher Kubus ist, die des γ-Eisens ein solcher mit zentrierten Flächen, und daß die des β-Eisens ein zentrierter Kubus sei. Da anderseits die Zahl der Durchkreuzungen der Zahl der Würfelmaschen des einfachen Kubus gleich ist, aber doppelt so groß bei dem zentrierten Kubus und viermal so groß wie bei dem Kubus mit zentrierten Flächen, so wird jede allotropische Umwandlung bei steigender Temperatur durch eine Zweiteilung der molekularen Polyeder charakterisiert sein, was eine sehr einfache Anschauung ist. Wenn auch die Ebene a^2 (112) eine größere Dichte des Netzes aufweist als a^1 (111) des zentrierten Kubus und nicht des einfachen Kubus, so konnten doch die Neumannschen Lamellen, die a^2 (112) als Schiebungsebene stempeln wollen, nicht dem α-Eisen zuerteilt werden. So ist man genötigt, sie dem β-Eisen zuzuschreiben, das sich zuweilen unter der Schlagwirkung bildet. Das ist keine unvernünftige Annahme; man kann auch durch andere Betrachtungen dazu gelangen, so z. B. durch die Versuche von Curie und Morris, die sich mit dem Auftreten und Verschwinden des Magnetismus befaßten. Ferner betrachtet Wallerant die mechanisch erzeugten Zwillinge als einen Beweis für Merosymmetrie, was auch als ein gangbarer Weg gelten kann.

Bei dem gegenwärtigen Stand der Kristallographie sind diese Erklärungsversuche wahrscheinlich noch zu verfrüht, aber sie können als Fingerzeige bei Versuchen dienen. Was sich mit Sicherheit aus den Arbeiten ergibt, ist, daß die drei allotropischen Formen des Eisens, obgleich sie alle dem kubischen System angehören, einen besonderen scharf ausgesprochenen spezifischen Charakter zeigen und nicht denselben inneren Aufbau haben können. *E. L.*

(Schluß folgt.)

British Foundrymen's Association.

Die jährliche (3.) Zusammenkunft der British Foundrymen's Association fand zu Middlesbrough am 7. bis 9. August statt, wozu sich etwa 60 Mitglieder eingefunden hatten. Nach Verlesung des Jahresberichtes durch den Sekretär F. W. Finch, wonach der Mitgliederbestand im letzten Jahre um 59 gestiegen war und zurzeit 180 beträgt, wurde zum ersten Vorsitzenden für 1906/07 Herbert Pilkington, Chesterfield, gewählt. Vorträge wurden gehalten von P. Munnoch (Middlesbrough) über „die Klassifizierung von Gießereiroheisen", von W. Roxburgh (Kilmarnock) über „die Schwindungserscheinungen vom Standpunkt des Gießereimannes aus", von T. Swinden (Sheffield) über „einige Verfahren zur Messung hoher Temperaturen", endlich von E. Houghton (Chesterfield) über „einige Bemerkungen zu der Chemie des Gußeisens". Wir behalten uns vor, auf die eine oder andere der genannten Abhandlungen, soweit sie für unsere deutschen Leser Neues bringen, gelegentlich zurückzukommen.

American Foundrymen's Association.

Nachdem zum Abend des 4. Juni d. J. nach Cleveland O. eine Versammlung amerikanischer Gießereileute einberufen worden war, auf der mehrere Beschlüsse bezüglich der Organisation der amerikanischen Gießereileiter zum Schutz gegen die Vereinigung der Eisengießer gefaßt wurden, fand daselbst in den Tagen des 5. und 6. Juni die Zusammenkunft der American Foundrymen's Association unter dem Vorsitz von Thomas D. West statt. Aus dem Bericht des Sekretär-Schatzmeisters Dr. Moldenke ist anzuführen, daß die Tätigkeit der Gießereien im vergangenen Jahre zwar eine außerordentlich rege war, doch wurden als sehr lästig empfunden die im Preise hochstehenden Rohmaterialien, die nur geringen Gewinn abwerfenden Lieferungen und wirtschaftliche Störungen, so daß im allgemeinen nur wenige Gießereien mit Befriedigung auf das Jahr werden zurückblicken können. Die Vereinigung zählt zurzeit gerade 300 Mitglieder, während ein neuer Zweigverein an der Küste des Stillen Ozeans sich gebildet hat. In Verbindung mit der Amerikanischen Gesellschaft für Materialprüfung ist die Vereinigung zurzeit beschäftigt, Vorschriften für Gießereikoks auszuarbeiten. — Unter 28 der Versammlung vorgelegten Abhandlungen und Kommissionsberichten waren vier von Gießereileuten, sechs von Hüttenleuten verfaßt. Wir haben bereits mit der Veröffentlichung dieser Aufsätze begonnen* und gedenken die wichtigeren in den „Mitteilungen aus der Gießereipraxis" auszugsweise wiederzugeben.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 15 S. 945.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Oesterreich. Seit Ende Juli ist auf der Hildegardehütte der Erzherzogl. Friedrichschen Eisenwerke zu Trzynietz die

erste elektrisch betriebene Reversierstraße

in regelrechtem Betriebe. Die Anlage ist von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin erbaut und bildet einen Teil der nunmehr durchgeführten Zentralisation sämtlicher Betriebseinrichtungen der Hütte. Die Reversierstrecke war vorhanden und besteht aus vier Gerüsten von 750 mm mittlerem Walzendurchmesser; sie dient zum Verwalzen von etwa 2 t schweren Blöcken zu Knüppeln, Doppel-T-Trägern bis 45 cm Höhe, Eisenbahnschienen u. a. Zum Antrieb diente eine Zwillingsdampfmaschine von 1200 mm Zylinderdurchmesser bei 1250 mm Hub und 6 Atm. Betriebsspannung. Die Zentrale erzeugt Drehstrom von 3100 Volt Spannung (2 A. E. G. Turbodynamos von je 1250 KW., 1 Brünner Turbodynamo von 3000 KW. Leistung). Der elektro-

motorische Antrieb der Reversierstraße besteht aus einem Drilling, d. h. die zum Betriebe der Straße erforderliche Energie wird ausgeübt durch drei auf einer geteilten und verflanschten Achse sitzende Elektromotoren, welche mittels eines auf einer erhöhten Bühne angebrachten Steuerapparates die wechselnde Energie von einem Anlaß- und Regulierumformer erhalten. Die maximale Geschwindigkeit der Straße beträgt 120 Umdrehungen in der Minute. Die Beschleunigung der Straße von Null bis auf 120 Touren wird in 4 Sekunden und, wenn Bedürfnis vorhanden, in 2½ Sekunden erreicht.

Dem Walzprozeß entsprechend werden sieben volle Spiele der Straße in der Minute mit Leichtigkeit ausgeführt. Die Arbeitsleistung der Antriebsmotoren entspricht beim Auswalzen von Knüppeln und Trägern aus etwa 2 t schweren Blöcken bei den ersten Stichen einer Stromaufnahme von etwa 8000 Ampère bei von Null ansteigender Spannung, während in den letzten längeren Stichen etwa 4- bis 5000 Ampère bei 1000 Volt Spannung registriert werden. Der Ausgleich der zwischen Null und 5000 KW. schwankenden Energie des Reversierantriebes erfolgt unter Vermittlung des Schlupfreglers durch zwei Stahlschwungräder von 26 t Schwunggewicht (bei 80 m Umfangsgeschwindigkeit in der Sekunde) in der Weise, daß das Netz je nach dem Walzprogramm mit 800 KW. bezw. 900 KW. beansprucht wird. Der registrierende Apparat zeichnete bei flottem Walzbetriebe, d. h. wenn beim Verlassen des letzten Kalibers ein neuer Block zum ersten Stich vor der Walze bereit liegt, bei entsprechend eingestelltem Schlupfregler in einer praktisch konstant horizontalen Linie 800 KW. auf. Es verdient Erwähnung, daß unmittelbar nach Schließung der Kupplungen der Antriebswelle ein 1,4 t-Block durch den bisherigen Dampfmaschinenwärter ohne Aufenthalt zu einem 70 m langen Knüppel verwalzt wurde, ohne daß eine andere Instruktion als die Unterweisung in der Bewegungsart des Steuerhebels möglich gewesen wäre. Seit dieser ersten Inbetriebsetzung wird die Reversierstraße zum forcierten Verarbeiten der in der Zeit des Umbaues aufgespeicherten Aufträge ohne Unterbrechung benutzt. Es wurden bisher außer Knüppeln aus etwa 2 t schweren Blöcken 24 cm Doppel-T-Träger von 50 m Länge und 35 cm Doppel-T-Träger von 25 m Länge usw. gewalzt.

Auffallend war von Anbeginn die Gleichmäßigkeit und Ruhe des Walzvorganges, zumal bei geräuschlos arbeitenden Antriebsmotoren ein Nachlaufen derselben nach Austritt des Blockes aus den Walzen nicht erfolgt. Ebenso bleibt der elektrische Antrieb, wenn vor dem ersten Stich in langsamer Drehung, im Gegensatz zu der Dampfmaschine nicht stehen, sobald der Block gefaßt wird, sondern zieht denselben ohne Stoß glatt durch die Walzen hindurch. Ein Steckenbleiben eines Blockes ist bisher nicht vorgekommen, während bei Dampfbetrieb Ausschußblöcke nicht gänzlich zu vermeiden waren. Infolge ersparter Leerlaufszeiten ist, wie bisher zu übersehen, die Produktion des elektrischen Reversierantriebes um 10% größer gegenüber dem bisherigen Dampfantrieb. Die Energie des leerlaufenden Umformers beträgt 120 KW.

Außer der oben geschilderten Ausführung hat die A. E.-G. bereits vier weitere derartige Reversierantriebe in Arbeit. Die Gesellschaft benutzt dabei das Patent Jlgner, d. h. der Zentralenstrom wird umgeformt, die Umformerdynamos sind mit den Reversiermotoren in Leonardschaltung verbunden und der Umformer wird mit genügend schweren Schwungmassen zwecks Erreichung einer den mittleren Energiebedarf nicht überschreitenden Inanspruchnahme der Zentrale (Energieausgleich) ausgerüstet. Die Leonardschaltung gestattet die für den Betrieb von Reversierstrecken erforderliche große Manövrierfähigkeit, indem nur durch Aenderung und Umschaltung des Nebenschlußstromes der Umformerdynamos die Antriebsmotoren der Walzenstraße angelassen, reguliert und reversiert sowie elektrisch gebremst werden können.

Mit der Durchführung des reversierbaren elektromotorischen Walzenstraßenantriebes ist die vollständige Zentralisierung der Energieerzeugung auf Hüttenwerken erreicht, da die Reversier-Dampfwalzenzugmaschine bisher die einzige Maschine war, welche trotz Anwendung der elektrischen Kraftübertragung ihr Feld behauptet hatte.

Norwegen. Ein größerer Teil der

Eisenerzfelder in Südvaranger

(im nördlichen Norwegen nahe der russischen Grenze) wurde vor kurzem an ein norwegisch-schwedisches Konsortium verkauft,* welches über ein Kapital von 5 Millionen Kronen verfügt und sich außerdem durch norwegische, schwedische und deutsche Banken eine Obligationsanleihe von gleicher Höhe gesichert haben soll. Das in diesen Feldern befindliche Erz enthält nur 35 bis 38 % Eisen. Es besteht die Absicht, dasselbe mittels magnetischer Extraktion auf einen Gehalt von 65 bis 68 % zu bringen, um es sodann nach Deutschland auszuführen, wo das Erz brikettiert werden soll. Bei der Extraktion wird man eine Methode des schwedischen Ingenieurs Gröndal zur Anwendung bringen, welche die Edisonsche Methode angeblich weit übertrifft. Auch an anderen Orten des Landes befinden sich derartige Eisenerzfelder, von denen diejenigen in Hatfjelddalen im Amte Nordland von größerer Bedeutung zu sein scheinen. Ueber den Verkauf derselben schweben zur Zeit Verhandlungen. Die Vorarbeiten für den Betrieb der im gleichen Amte belegenen Eisenerzlager der „Dunderland Iron Ore Co." sind so weit vorgeschritten, daß die Ausfuhr, die vorläufig auf 750000 t Erz jährlich berechnet ist, in nächster Zeit beginnen wird. Das Ertragsergebnis dieser Gesellschaft dürfte bestimmend dafür sein, ob bei einer Reihe ähnlicher Erzfelder der Betrieb eröffnet werden wird.

Rußland: Nach einer Uebersicht des Kaiserlichen Vize-Konsulats in Batum wurden im Jahre 1905 aus Poti insgesamt 22560938 Pud

Manganerz

ausgeführt. Hiervon gingen nach Holland 7734000 Pud, England 4781630 Pud, Rußland 3711698 Pud, Belgien 2279740 Pud, Frankreich 1378300 Pud, Nordamerika 1364620 Pud, Deutschland 530100 Pud, Oesterreich 437100 Pud und Italien 348750 Pud. Im Jahre 1904 wurden im ganzen 33185390 Pud ausgeführt, mithin im verflossenen Jahr 10624452 Pud weniger.

Amerika. Nach einem Berichte Edward W. Parkers vom U. S. Geological Survey, den das „Iron Age"** auszugsweise über

die Koksindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1905***

veröffentlicht, wurde im Jahre 1905 nicht nur bedeutend mehr Koks in den Vereinigten Staaten hergestellt, als in früheren Jahren, sondern die Steigerung war auch prozentual größer, denn je zuvor. Die Gesamterzeugung belief sich auf 29233634 t und übertraf damit die des Vorjahres (21460623 t) um 7773011 t oder 36,22 %.† Noch erheblicher war die Zunahme des Wertes, indem dieser von 46144941 $ auf 72476196 $, d. h. um 57,06 % in die Höhe ging. Die lebhafte Aufwärtsbewegung erklärt sich aus den

* „Nachrichten für Handel u. Industrie" 1906 Nr. 88.

** Ausgabe vom 26. Juli 1906.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 17 S. 1032 bis 1034.

† Die Zahlen decken sich nicht ganz genau mit den Angaben von Swank: siehe S. 1080 dieses Heftes.

ganz außergewöhnlichen und unerwarteten Anforderungen, die infolge des starken Anwachsens der Roheisenproduktion von den Hochofenwerken fast aller Industriegebiete gestellt werden mußten und zur Folge hatten, daß der Durchschnittspreis für die Tonne Koks von 2,15 $ im Jahre 1904 auf 2,48 $ im Berichtsjahre stieg. Ein Bild von der angespannten Tätigkeit in der Koksherstellung gibt ferner die bemerkenswerte Vermehrung der Koksöfen: denn während im Jahre 1904 nur 507 Koksanstalten mit insgesamt 83 599 Oefen vorhanden gewesen waren, wurden 1905 im ganzen 519 Betriebe mit zusammen 87 564 Oefen gezählt. Von letzteren waren 3159 (= 3,61 %) mit Einrichtungen zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen versehen; von der Gesamtproduktion des Jahres 1905 lieferten diese Oefen 3 140 350 t oder 10,74 %. Auf die einzelnen Staaten verteilten sich die Oefen mit Nebenproduktengewinnung folgendermaßen:

Staat	Zahl der Oefen	Staat	Zahl der Oefen
Alabama	280	New York	399
Illinois	120	Ohio	130
Maryland	200	Pennsylvanien	1089
Massachusetts	400	Virginien	56
Michigan	135	West-Virginien	120
Missouri	50	Wisconsin	80
New Jersey	100		

Unter den an der Koksherstellung beteiligten Unionsstaaten nimmt Pennsylvanien mit 18 660 379 t, d. i. 64 % der Gesamterzeugung, die erste Stelle ein, West-Virginien mit 3 084 338 t oder 10½ % die zweite und Alabama mit 2 337 145 t oder 8 % die dritte. Auch die übrigen Staaten zeigten zum Teil sogar ein sehr erhebliches Anwachsen ihrer Produktion gegenüber dem Vorjahre; nur vier Staaten, deren Mengen ohnehin nicht besonders ins Gewicht fallen, bildeten in dieser Beziehung Ausnahmen, nämlich Georgia, Kansas, Missouri und Montana.

Ueber die Ausstellung für Härtetechnik in Wien 1906.

Wir brauchen gar nicht so weit zurückzudenken — es ist uns noch lebhaft im Gedächtnis, daß gerade hervorragende Erfolge auf dem Gebiete der Stahlerzeugung anfänglich aus dem Grunde nicht jenen Grad der Würdigung erfuhren, weil diejenigen, denen die Verarbeitung des Stahles zufiel, entweder nach alter Väter Sitte das Material unbarmherzig nach einem ererbten Schimmel behandeln zu dürfen meinten, oder weil man nicht daran glauben wollte, daß jede bestimmte Stahlsorte auch eine bestimmte, ihr angepaßte, sachgemäße Behandlung fordere.

Ich erinnere an die zahlreichen Mißerfolge, welche anfänglich bei der Verarbeitung der homogenen Flußmaterialien an vielen Orten zu verzeichnen waren, solange man die rüdere Behandlung, die sich die Schweißstahlsorten ruhig gefallen ließen, beibehielt. Ich verweise darauf, daß die ersten Urteile über die Spezialstahlsorten und insbesondere über den Wolframstahl so vernichtend lauteten, daß nur die Wahl eines anderen Namens für die Marke es ermöglichte, z. B. gerade dem Wolframstahl in der Folge neuerdings wieder Anhänger und Abnehmer zu gewinnen und zu sichern.

Diese Zeiten sind wohl vorüber und haben einer besseren Aera Platz gemacht, wenn auch noch vereinzelt dem Spezialstahle mit einem gewissen Mißtrauen begegnet wird. Im großen und ganzen kann jedoch mit Befriedigung festgestellt werden, daß das Kapitel „Spezialstahl" in der Werkzeugtechnik nun jene Stelle einnimmt, welche diesem wichtigen Zweig seit Anbeginn mit Recht gebührt hatte.

Wesentlich und ausschlaggebend für diese Erfolge sind die Bemühungen der Stahlwerke gewesen, die zur Ueberzeugung gelangten, daß nur eine gründliche Belehrung der Stahlkonsumenten über richtige Behandlung der verschiedenen Stahlmarken und insbesondere ein richtig durchgeführter Härtevorgang zum erreichbaren Ziele und zu einer richtigen Wertschätzung der Stähle führen könne.

Um nach dieser Richtung hin allgemeine Kenntnisse zu verbreiten, um Lücken auszufüllen, wo solche bestehen, und um eine in größerem Maßstabe dargebotene Gelegenheit zur Information über die Behandlung des Werkzeugstahles und der Spezialstähle jedermann zu bieten, der hierüber eine fachgemäße Belehrung wünschen sollte, hatte, wie schon kurz an dieser Stelle* berichtet wurde, in dankenswerter Weise die Direktion für den Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien eine „Ausstellung für die Härtetechnik" ins Leben gerufen, welche vom Mai bis Juli dauerte.

Es ist nur eine Stimme, daß der in großem Maßstabe unternommene Versuch, innerhalb eines geschlossenen Rahmens alles das zu zeigen, was auf dem Gebiete der Härtetechnik heute gesagt und gezeigt werden kann, einen vollen Erfolg zu verzeichnen hatte, und daß die Bemühungen des erwähnten staatlichen Instituts reichlichen Lohn in dem gewiß nicht vorhergesehenen außerordentlichen Interesse seitens aller beteiligten Fachkreise finden konnten. Dem Ernste der Sache entsprechend wurde alles, was nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Wesen des Ausstellungszweckes stand, oder ausgesprochener Reklame dienen sollte, ausgeschlossen und trug somit die Ausstellung in allen Teilen den strengen Charakter einer Fachausstellung in vollem Sinne des Wortes.

Eine Anzahl von Objekten war bestimmt, in belehrender Form die Hauptmomente insbesondere der Tiegelstahlerzeugung und die Enderzeugnisse dieses hüttenmännischen Prozesses vorzuführen. Daran anschließend brachten gut zusammengestellte Sammlungen die verschiedensten Stahlbruchproben im ungehärteten und im gehärteten Zustande zur Anschauung; sie zeigten dem Beschauer, wie richtige und Fehlhärtungen teils an der Oberfläche, vollständig jedoch im Bruche zu erkennen sind. Eine Reihe von Beispielen demonstrierten dem Beschauer kleinere Werkstücke und Werkzeuge, die infolge unrichtiger Behandlung des Materials beim Härten einen Bruch oder ein sonstiges Unbrauchbarwerden veranlaßten, unter Angabe des Fehlers, den unsachgemäße Behandlung verschuldete. An Werkstücken größerer Dimension, die in Werkzeugmaschinen eingespannt waren, wurde die Leistungsfähigkeit und Ueberlegenheit der Spezial- und insbesondere der Selbsthärte- und Schnelldrehstähle verschiedener Marken des In- und Auslandes dem Besucher vorgeführt. In besonderen, sachgemäß eingerichteten Härtestuben und einzelnen Härteöfen wurde an bestimmten Tagen von geübter Hand die Behandlung der Stähle vorgezeigt und allen jenen, welche sich über die Härtevorgänge Rat holen wollten, nicht nur wünschenswerte Auskunft erteilt, es war vielmehr Vorsorge getroffen und im Programm vorgesehen, daß jedermann unter fachmännischer Anleitung selbst sich an einzelnen Probestücken die nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten, die praktischen Griffe und Kniffe des Stahlhärtens anzueignen in der Lage war.

Wir fanden hier den sinnigen Gedanken in die Wirklichkeit übertragen, daß der Besucher der Ausstellung nicht nur durch Anschauung, sondern auch durch Uebung jene Erfahrungen sammeln konnte, die

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 14 S. 889.

ihm bis dahin gefehlt und ihn daher von der Verwendung der, der neuesten Zeit angehörigen Erzeugnisse der Stahlhütten zurückgehalten haben. Und darin gipfelte der Erfolg der Ausstellung, daß vom Fabrikbesitzer an, der im großen Stile reichlich mit maschinellen Kräften und Einrichtungen arbeitet, bis zum Kleingewerbetreibenden, der mit den bescheidensten Mitteln die rohen Materialien zu verarbeiten gezwungen ist, vom Meister bis zum Lehrjungen sich alles in den Ausstellungsräumen zusammenfand, um zu sehen, um zu lernen und um das für sich zu nehmen, was für die Verwertung in der eigenen Branche zweckdienlich schien. Das bedeutende Allgemeininteresse war zum Ausdruck gekommen durch eine nennenswerte Zahl von Besuchern der Besuchs- und Betriebsstunden der Ausstellung und durch die Besuchszahl der Zuhörer an den Vortragsabenden.

Bezüglich der verschiedenen Gruppen, in welche die Ausstellung eingeteilt war, können wir auf „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 14 S. 889 verweisen.

Von den zur Ausstellung gelangten Objekten dürften ihrem Wesen und Verwendungszwecke nach wohl nur wenige dem Fachmanne engeren Sinnes unbekannt gewesen sein. Der breiten Allgemeinheit dürfte zunächst wohl die Rigorosität in der Einhaltung bestimmter Hitzegrade beim Härten aufgefallen sein; viele dürften gelernt haben und durch eigene Anschauung zur Ueberzeugung gelangt sein, daß die bloßen aus der Praxis gewonnenen Erfahrungen beim rationellen Härten nicht mehr hinreichen, sondern daß nur auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaute Regeln zum richtigen Ziele führen können. Daß eine rationelle Arbeit in größeren Betrieben z. B. nur durch stete Kontrolle der beim Härteprozeß einzuhaltenden Temperaturen denkbar sein kann, darauf wurde wiederholt hingewiesen und die Wichtigkeit der Pyrometer und die Notwendigkeit einer allgemeinen Einführung und eines umfassenderen Gebrauchs dieses Instrumentes in den Härtestuben damit zur Genüge dargetan.

Eine Anzahl von Härte-Anlaß- und Einsetz-Oefen zeigten die Vorzüge dieser Einrichtung gegenüber den für die gleichen Zwecke noch vielfach in Anwendung stehenden gewöhnlichen Schmiedefeuern. Die ausgestellten Ofentypen zeigten dem Besucher zugleich, wie schmiegsam die modernen Einrichtungen in bezug auf Wahl der Befeuerung sind, daß sie sich jedem vorliegenden Falle anpassen lassen, und daß somit nicht nur die großen Werke, sondern auch jede bescheidene Werkstätte imstande ist, sich diese Fortschritte auf dem Gebiete der Härtetechnik zunutze zu machen.

Die Ausstellung lehrte ferner, daß nicht nur feste, rohe Brennmaterialien und solche, welche als Erzeugnisse der trockenen Destillation resultieren, zur Befeuerung der für Härtezwecke nötigen Oefen verwendet werden können, sondern daß auch gasförmige Brennstoffe mit vielem Vorteil sich für die genannten Zwecke eignen. — Eine Anzahl von Ofentypen zeigen, daß auch der elektrische Strom für die Lieferung hoher Temperaturen in die Härtetechnik Eingang gefunden und daß dort, wo die Stromgestehungskosten es gestatten sollten, die Anwendung der Elektrizität in der Härtetechnik Vorteile bieten kann.

Glüh-, Härte-, Einsetz- und Anlaßöfen brachten zur Ausstellung die Firmen Albert Baumann-Aue, Joh. E. Bleckmann, „Phönixstahlwerke"-Mürzzuschlag (für Koksfeuerung); die Maschinenfabrik Pekrun, Coswig bei Dresden; F. Katzer-Wien (Härte- und Einsetz-Oefen mit und ohne Muffel); Karl Stolz-Eßlingen (Württemberg); Schoeller & Co., Ternitz; der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums stellte Härte- und Anlaß-Oefen für Messerklingen mit rotierendem Anlaßteller aus. Die Firma Böhler & Co., A.-G., brachte unter ihren sonstigen Ausstellungsobjekten zwei elektrisch geheizte Wärmeapparate, und zwar einen Widerstandsofen von der Firma W. C. Heraeus-Hanau und einen Ofen von der Allg. Elektrizitätsgesellschaft in Berlin, die sie auch im Betrieb vorführte. Die Vorteile dieser elektrischen Wärmeapparate bestehen bekanntlich darin, daß man durch Wahl entsprechender Salze oder Salzgemische imstande ist, Bäder von bestimmten, nur innerhalb enger Grenzen schwankenden Temperaturen zu erzeugen, welche dem erforderlichen Erhitzungsgrade der zu behandelnden Gegenstände angepaßt werden können. So z. B. gibt ein Chlorbariumbad mit einer Schmelztemperatur von etwa 960° C. Härtetemperaturen von 1050 bis 1100° C., wie dies für die Härtung von Schnelldrehstählen bedingt wird; Gemische von Chlorbarium und Chlorkalium mit einer Schmelztemperatur von etwa 650° C. Härtetemperaturen von 750 bis 780° C. für die Härtung von gewöhnlichen Werkzeugstählen. Die Vorzüge dieses Verfahrens bestehen darin, daß die Temperaturen während der ganzen Dauer des Bedarfs konstant erhalten bleiben und daß die zu erhitzenden Gegenstände durch entsprechend langes Belassen im Bade einen genau bestimmten Hitzegrad annehmen, hierdurch eine vollkommen gleichmäßige Erhitzung erfahren, endlich daß eine Ueberhitzung gänzlich ausgeschlossen ist.

Hinsichtlich der Verwendung gasförmiger Heizstoffe in den verschiedenen Zweigen der Härtetechnik verdienen als Beispiele die Erzeugnisse der American Gas furnace Co. angeführt zu werden, welche von der Firma Schuchardt & Schütte für einzelne Aussteller geliefert und im Betriebe vorgeführt wurden. Bei diesen Einrichtungen ist im allgemeinen das Steinkohlengas in erster Reihe berufen, als Brennstoff zu dienen. Dort, wo Steinkohlengas nicht zur Verfügung steht, können auch andere brennbare Gasarten, wie Natur-, Oel-, Azetylen- und Wassergas oder auch mit Benzin- und Gasolindämpfen karburierte Luft mit gleichem Effekte in Verwendung genommen werden. — Die Vorteile der Gasfeuerungen liegen trotz des höheren Preises des Brennmaterials in der großen Wirtschaftlichkeit der Apparate. Die Arbeit geht vollkommener, zuverläßlicher, reinlicher, bequemer und schneller vor sich, und dabei ist weit weniger Bedienung und Geschicklichkeit erforderlich, als bei jeder andern Heizmethode. Die Verwendung des Gases bedingt, um genügend hoch temperierte Flammen, die eine vollständige Verbrennung des Gases ermöglichen, zu erzielen, die Zufuhr der Verbrennungsluft unter Anordnung eines Gebläses für eine Windpressung von mindestens 700 mm Wassersäule.

Das Ausstellungsobjekt der Gebr. Böhler & Co. A.-G. zeigt nebenbei, wie durch Anschalten der Pyrometer an ein gemeinschaftliches Galvanometer mittels einer einfachen Umschaltvorrichtung die Temperaturen von mehreren mit Gasheizung versehenen Oefen an einer Zentralstelle gemessen werden können.

An die Härte-, Anlaß-, Einsetz- und dergl. Oefen schließen sich die Abkühleinrichtungen in der bekannten einfachen Form als Wasser-, Oel-, Unschlitt- oder Bleibäder und die mit der Einführung der Schnelldrehstähle und Selbsthärtestähle anfänglich in den Vordergrund getretenen Anblasevorrichtungen mit gepreßtem Luftstrome.

Die Firma Böhler hatte eine Anzahl von Abkühlvorrichtungen für besondere Zwecke ausgestellt, die zum Teil auch den verschiedenen Werkzeugformen angepaßt sind oder angepaßt werden können, z. B. ein Oelbad mit äußerer Wasserkühlung zum Härten von Gegenständen, die eine zähe Härte erhalten sollen; ein Wasserbad mit äußerer Wasserkühlung zur Aufnahme von Salzbädern für Gegenstände, die eine besonders hohe Härte erhalten sollen; einen Apparat mit verschiedenen Spritzvorrichtungen

zum Härten von Hohlkörpern, besonders von Ziehringen und Gravierstempeln, ferner einen Apparat zum Härten von hinterdrehten Fräsern aus Rapidselbsthärtestahl im Windstrome.

Die Firma M. Weinmeister - Michelsdorf (Oberösterreich) hatte eine Fassonhärtepresse für Sensen ausgestellt, welche beim Härten eine vollständige Fassonierung, Richtung und Stellung, erforderlichenfalls eine Höhlung des Sensenblattes herbeiführt, so daß jede nachträgliche Arbeit, wie z. B. Hämmern und Richten erspart wird. Das Prinzip dieses Apparates besteht darin, daß das vorher bis auf eine bestimmte Temperatur erhitzte Sensenblatt in eine der Form desselben angepaßte Einspannvorrichtung eingesetzt und darin festgeklemmt wird. Diese Einspannvorrichtung befindet sich innerhalb eines Troges, der mit der Abkühlflüssigkeit (Oel) zum Teil angefüllt ist. Durch Einsenken von Verdrängkörpern steigt die Flüssigkeit über das Niveau des zu härtenden Gegenstandes. Nach erfolgter Abkühlung läßt man die Verdrängkörper durch den eigenen Auftrieb hochsteigen und entnimmt der Einspannvorrichtung das Arbeitsstück. Die Vorrichtung läßt sich gewiß auch auf andere flache, insbesondere bandförmige Gegenstände, z. B. Sägeblätter und dergleichen, anwenden. Die Firma Nik. Gaertner, Maschinenfabrik, Thalgau (Salzburg), hatte einen rotierenden Sensenfärbeofen zur Schau gestellt, welcher das gleichzeitige Anlassen einer größeren Anzahl (von etwa 60 Stück) Sensen auf eine bestimmte Anlauffarbe und zwar viel gleichmäßiger gestattet, als dies nach den sonstigen bekannten Verfahren (in der Flamme oder Sand) erreicht werden kann. Die Temperatur des Ofens für die Erreichung der beabsichtigten Anlauffarben kann teils durch die Zeitdauer, während welcher die Sensen im Ofen verbleiben, teils durch Regulierung der zugeführten Ueberhitzgase, ferner durch Heben und Senken des Sensenkorbes bewirkt werden. Außerdem ist eine Regelung der Ober- und Unterhitze durch entsprechend angeordnete Luftzufuhrtürchen möglich.

Zur Vorführung der Leistungsfähigkeit der Schnelldrehstähle und um dem Besucher den Nachweis zu liefern, wie sehr diese Stahlsorten in bestimmten Verwendungsfällen den gewöhnlichen Werkzeugstählen an Leistung überlegen und eine wirtschaftlichere Arbeitsweise herbeizuführen imstande sind, hatte der Gewerbeförderungsdienst, wie bereits erwähnt, eine Anzahl von Werkzeugmaschinen aufgestellt, in welchen Werkstücke größerer Dimension von fachkundigen Organen vor den Augen der Besucher bearbeitet werden. So z. B. führte die Firma Gebr. Böhler & Co., A.-G., die Bearbeitung einer Martinstahlwelle von 60 kg Festigkeit auf einer Schnelldrehbank vor. Hierbei beträgt die Spanstärke 17 mm, der Vorschub $6^1/_4$ mm, Schnittgeschwindigkeit 11 mm in der Minute, das abgedrehte Gewicht berechnet sich somit mit 9 kg in der Minute.

Die Firma Schuchardt & Schütte-Wien demonstrierte die Leistung der Schnelldrehstähle auf einer Lodge & Shipley-Schnelldrehbank mit 386 mm Spitzenhöhe und 4880 mm Bettlänge. Es wurde gearbeitet bei einer Materialfestigkeit des Werkstückes von 50 kg, mit einer Schnittgeschwindigkeit von 18 mm, einer Spantiefe von 10 mm und einem Vorschub von 4 mm. Außerdem hatte man Bohrmaschinen für Schnellaufbohrer und Fräsmaschinen für Schnellfräserei, die ebenfalls im Betrieb gezeigt wurden, ausgestellt.

Wohl beschickt war auch die Ausstellung von den Firmen, welche sich mit der Erzeugung und dem Vertriebe von Werkzeug- und Spezialstahl und fertigen Werkzeugen aller Art befassen. Die Firma Ed. Dünkelberg, Stahlhammerwerk, Leipzig, hatte Profilschnellarbeitstähle und Profilwerkzeuggußstähle ausgestellt, welche den Vorteil bieten sollen, daß das zeitraubende Schmieden möglichst fortfällt. Die Profilwerkzeugstähle brauchen nur angeschliffen zu werden, um die für das betreffende Werkzeug nötige Form zu erhalten. Die Stähle werden in verschiedenen Profilnummern erzeugt. Eine Anzahl Firmen hatten ferner Schleif- und Polierartikel ausgestellt.

Selbstredend fehlten in der Ausstellung auch die Firmen nicht, welche sich mit der Erzeugung und dem Vertrieb von Härte- und Schweißpräparaten und Einsetzpulvern befassen.

Von Härteprüfungsvorrichtungen sind außer dem Spiegelapparat, System Prof. Kirsch, zur Bestimmung der Härte von Körpern und den normalen Härteskalen, der Einspannapparat zur Härtebestimmung nach dem Druckverfahren von Dr. August Föppl, kgl. Prof. des mech.-techn. Laboratoriums der Technischen Hochschule in München hervorzuheben, ein Apparat, welcher dem Fachmann gewiß aus anderen Veröffentlichungen her bekannt sein dürfte. Neu auf dem Gebiete der Härtetechnik waren als Ausstellungsobjekte die verschiedenen Typen von Pyrometern, als Feder- und termoelektrische Pyrometer für Glüh- und Härteöfen, Instrumente, welche in anderen Betrieben schon längst zur Temperaturbestimmung in Verwendung sind (Le Chatelier und Wanner).

Sehr lehrreich waren die Ausstellungsobjekte des k. k. Technologischen Gewerbemuseums und des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Sie betrafen Sammelstücke und zwar Werkzeuge aus der Bronze- und Steinzeit. Durch die systematische Anordnung nach Verwendungszwecken gaben dieselben ein anschauliches Bild über die Entwicklung verschiedener Werkzeuge in prähistorischer Zeit. Auch Werkzeuge und Waffen der Naturvölker und der rohen Volksstämme gaben ein Bild über den kulturellen Stand dieser Völker in bezug auf die Entwicklung des Werkzeugwesens. Ein Sammelkasten des kk. technologischen Gewerbemuseums in Wien enthielt wertvolle Stücke alter Stahlerzeugnisse und die Erzeugungsvorgänge von Damaststahl und Damaststahlgewehrläufen.

Interessant war auch die Zusammenstellung der Erzeugungsvorgänge von Rohgerbstahlsorten, wie z. B. einmal gegerbter Federstahl, dreimal gegerbter Frimstahl, zweimal gegerbter Mühlstahl, dann Brescian- und Mockstahl, ausgestellt von der Firma Josef Pichler, Stahlhammerwerk in Hollenstein (Niederösterreich).

Auch von Werksgenossenschaften und Fachschulen für Eisen- und Stahlbearbeitung waren teils Lehrmittel für den Anschauungsunterricht, teils Mustererzeugnisse zur Ausstellung gebracht.

So war auf verhältnismäßig engem Raum eine große Summe von Leistungen regen Menschenfleißes aufgestapelt. Zeigte uns der Schaukasten des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums die einfachsten Mittel, deren sich unsere Vorfahren der grauen Vorzeit bedienten, so führte uns die Ausstellung im großen Saale technisch vollendete Einrichtungen zur Materialbearbeitung der neuesten Zeit vor. Wenn auch die Zwischenglieder dieser Entwicklungsgeschichte fehlten, so bot doch die Ausstellung ein volles Bild des Standes der Härtetechnik des heutigen Tages.

Der edle Zweck und die dankenswerte Absicht des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums, alles Wissen und Können vieler Einzelner auf dem Gebiete der Härtetechnik gesammelt der Allgemeinheit vorzuführen, damit diese Errungenschaften zum Gemeingute aller werden, ist durch die Ausstellung als voll erreicht zu bezeichnen; und die Ausstellung verdiente mit Recht als „Spezialkursus für die gesamte Härtetechnik“ benannt zu werden.

Franz Walter, k. k. Major a. D.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Juli			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	15 934	21 858	89 323	92 384
Roheisen	68 340	49 430	559 108	869 583
Eisenguß	1 103	1 794	3 476	4 846
Stahlguß	1 342	1 527	564	774
Schmiedestücke	331	466	389	594
Stahlschmiedestücke	5 344	7 229	1 307	1 620
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	49 244	70 555	78 700	83 335
Stahlstäbe, Winkel und Profile	29 581	37 126	85 500	104 268
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	23 571	25 893
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	24 160	28 647
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	319 445	337 451	5 642	5 349
Träger	64 613	96 505	38 631	65 300
Schienen	24 509	8 597	320 451	237 785
Schienenstühle und Schwellen	—	—	39 415	42 957
Radsätze	790	754	15 268	22 440
Radreifen, Achsen	2 364	2 919	7 125	7 063
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	39 266	45 583
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	27 031	48 790	79 270	101 339
Desgleichen unter 1/8 Zoll	10 051	12 831	30 996	41 885
Verzinkte usw. Bleche	—	—	231 091	255 505
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	36 817	36 220
Verzinnte Bleche	—	—	219 686	206 874
Panzerplatten	—	—	115	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	35 941	21 583	25 205
Drahtfabrikate	—	—	22 236	29 157
Walzdraht	23 021	30 844	—	—
Drahtstifte	21 824	25 799	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	6 939	6 322	14 466	17 780
Schrauben und Muttern	2 650	3 501	10 408	13 447
Bandeisen und Röhrenstreifen	7 637	8 472	20 246	22 760
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	7 492	50 996	67 139
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 662	62 737	101 131
Ketten, Anker, Kabel	—	—	16 013	19 813
Bettstellen	—	—	9 212	10 493
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	61 062	15 846	33 536	40 421
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	743 155	833 711	2 191 299	2 627 597
Im Werte von £	4 677 777	5 451 966	18 113 288	22 235 007

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1905.*

Aus dem Inhalte des letzten statistischen Jahresberichtes, den der Geschäftsführer der „American Iron and Steel Association", James M. Swank, in gewohnter Ausführlichkeit für die Mitglieder der Vereinigung zusammengestellt hat, veröffentlichen wir, unter Berücksichtigung der schon früher in „Stahl und Eisen" erschienenen Mitteilungen, nachstehend einige Angaben über die Entwicklung der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1905. Danach trägt dieses nicht nur die Kennzeichen des bisher fruchtbarsten und günstigsten Jahres in der Geschichte des amerikanischen Eisengewerbes überhaupt, sondern es charakterisiert sich auch als ein besonders gleichmäßig verlaufener Zeitraum des Aufschwunges. War doch von Januar bis Dezember die Nachfrage nach den hauptsächlichsten Eisen- und Stahlerzeugnissen sowie den zu ihrer Herstellung erforderlichen Rohstoffen unausgesetzt stetig und fest; weder war eine flaue Zeit zu bemerken, noch auch eine Ueberlastung des Marktes oder ein plötzliches Sinken der Preise. Anderseits trat zu keiner Zeit Mangel an Eisen und Stahl ein, der Markt war durchweg gut versorgt und Notstandspreise waren infolgedessen ausgeschlossen. Auch das Auslandsgeschäft, das durchaus nicht vernachlässigt wurde, zeitigte in dieser Beziehung keine außergewöhnlichen Erscheinungen, da im Inlande Angebot und Nachfrage miteinander im Einklange standen. Die Eisen- und Stahlerzeugung stieg in geradezu abnormer Weise; trotzdem hielten sich die Preise, wenn auch einige Abschwächungen während der naturgemäß geringeren Tätigkeit in den Sommermonaten eintraten, durchweg auf einer ziemlich gleichmäßigen Höhe, ohne jemals vernünftige Grenzen zu überschreiten. Das verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, als der bei weitem lebhaftere Bedarf eine größere Steigerung gegenüber den außergewöhnlich niedrigen Preisen des Jahres 1904 wohl hätte erwarten lassen, und legt Zeugnis ab von der weisen Mäßigung, deren sich die Eisenindustrie, insbesondere die Fabrikanten von Stahlrädern, bei ihren Forderungen befleißigten. Diese Preispolitik im Verein mit der allgemeinen günstigen Lage im Lande, der guten Ernte, der

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 14 S. 848 bis 851.

Tabelle I.

Monate	Vorzugsaktien		Stammaktien	
	Niedrigster Stand	Höchster Stand	Niedrigster Stand	Höchster Stand
1904 Mai	$51^{1}/_{4}$	$56^{1}/_{8}$	$8^{3}/_{8}$	$10^{3}/_{4}$
„ Juni	$52^{3}/_{4}$	$56^{1}/_{2}$	$8^{3}/_{4}$	10
„ Juli	$55^{3}/_{4}$	$63^{1}/_{2}$	$9^{3}/_{4}$	$12^{7}/_{8}$
„ August	$57^{3}/_{4}$	$61^{7}/_{8}$	$11^{5}/_{8}$	$12^{7}/_{8}$
„ September	$61^{7}/_{8}$	$74^{1}/_{8}$	$12^{7}/_{8}$	$18^{5}/_{8}$
„ Oktober	$71^{5}/_{8}$	$83^{5}/_{8}$	$17^{1}/_{2}$	$22^{3}/_{4}$
„ November	$79^{1}/_{8}$	$90^{1}/_{2}$	$19^{5}/_{8}$	$32^{7}/_{8}$
„ Dezember	84	$95^{1}/_{2}$	$23^{1}/_{2}$	$33^{1}/_{8}$
1905 Januar	$91^{1}/_{8}$	$95^{3}/_{4}$	$28^{1}/_{4}$	$31^{1}/_{4}$
„ Februar	$94^{1}/_{4}$	96	30	$35^{5}/_{8}$
„ März	$93^{1}/_{2}$	$97^{1}/_{4}$	$33^{3}/_{4}$	$37^{3}/_{8}$
„ April	$95^{3}/_{4}$	$104^{7}/_{8}$	$30^{3}/_{4}$	$38^{1}/_{4}$
„ Mai	$90^{3}/_{4}$	$101^{5}/_{8}$	$24^{7}/_{8}$	$33^{1}/_{4}$
„ Juni	91	100	$25^{1}/_{8}$	$32^{1}/_{4}$
„ Juli	$98^{5}/_{8}$	104	$31^{1}/_{4}$	$35^{5}/_{8}$
„ August	$103^{1}/_{8}$	$105^{3}/_{4}$	$34^{3}/_{4}$	$37^{7}/_{8}$
„ September	$101^{3}/_{8}$	$105^{3}/_{8}$	$34^{5}/_{8}$	$38^{1}/_{2}$
„ Oktober	$103^{1}/_{2}$	$105^{7}/_{8}$	37	$39^{1}/_{8}$
„ November	$100^{3}/_{4}$	$105^{3}/_{4}$	$35^{1}/_{4}$	$38^{1}/_{2}$
„ Dezember	$102^{7}/_{8}$	107	36	$43^{1}/_{8}$
1906 Januar	105	$113^{1}/_{4}$	42	$46^{1}/_{4}$
„ Februar	$105^{1}/_{2}$	113	$40^{3}/_{8}$	$46^{1}/_{8}$
„ März	$104^{1}/_{4}$	$107^{1}/_{4}$	$38^{3}/_{4}$	$41^{7}/_{8}$
„ April	$105^{1}/_{4}$	$107^{1}/_{4}$	$39^{3}/_{4}$	$46^{5}/_{8}$
„ Mai	102	107	$36^{3}/_{4}$	$41^{7}/_{8}$

Leichtflüssigkeit des Geldes, dem dauernden Schutzzoll und der starken Bevölkerungszunahme trug, ungeachtet des Gegendruckes, der bis zum Sommer 1904 vom Fondsmarkte ausgeübt worden war und alle Geschäfte ungünstig beeinflußte, wesentlich dazu bei, daß die für 1905 gehegten Erwartungen sich in vollem Umfange verwirklichten und der Verbrauch von Eisen und Stahl sowohl für den Maschinen- und Hochbau als auch für die Zwecke der Eisenbahnen ständig wuchs. Gerade die Eisenbahnen waren, wie schon in früheren Jahren, die besten Abnehmer der Eisenindustrie, da sie bei steigenden Erträgnissen, die wiederum in der schon erwähnten Gunst der gesamten wirtschaftlichen Verhältnisse ihre Ursache hatten, sich zu vermehrten Ausgaben für Schienen, Lokomotiven, Wagen, Brücken usw. veranlaßt sahen und vorwiegend ihre Aufmerksamkeit auf die Verbesserung des rollenden Materials und den Ausbau der vorhandenen Verkehrswege, weniger auf deren Verlängerung, richteten. So konnten z. B. die Baldwin Lokomotiv-Werke im Jahre 1905 allein 2250 Lokomotiven bauen gegenüber 1453 im Jahre zuvor.

Ein hervorstechender Zug für die Eisenindustrie im Berichtsjahre war das Anwachsen der Ausfuhr, die sich, zum großen Teil infolge des planmäßigen Vorgehens der United Staates Steel Corporation,* trotz des starken Inlandsverbrauches ihrem Werte nach um 14 374 900 $ hob. Die Einfuhr stieg um 4 770 758 $; ihre Zunahme ist insbesondere auf den vermehrten Bedarf der Eisenindustrie an Spiegeleisen, Ferromangan und anderen Rohmaterialien, daneben aber auch auf den bedeutend stärkeren Bezug von Roheisen** zurückzuführen, das, zu Fertigerzeugnissen verarbeitet, wieder ausgeführt wurde.

In welchem Umfange der Aufschwung der Eisenindustrie auf den Aktienmarkt wirkte, zeigt die folgende Uebersicht über die Kursentwicklung der Vorzugs- und Stammaktien der United States Steel Corporation in den letzten zwei Jahren (s. Tabelle I).††

Tabelle II.

	1904 t	1905 t
Eisenerzförderung a. Oberen See	22172004	34903111
Gesamtförderung v. Eisenerz	28086639	* —
Verladungen v. pennsylvanischer Anthrazitkohle	58412402	62392764
Gesamtförderung aller Arten von Kohle	319595887	* —
Gesamterzeugung von Koks	21424719	†29233634
Verladungen von Connellsville-Koks	11271713	16232149
Verladungen von Pocahontas-Koks	1467346	1946222
Roheisenerzeugung (einschl. Ferromangan u. Spiegeleisen)	16760986	23360258
Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrophosphor usw.	223918	298680
Erzeugung von Bessemerstahlblöcken u. -Formguß	7984886	11116437
Erzeugung von Martinstahlblöcken und -Formguß	6002697	9114918
Erzeugung aller Arten von Stahlblöcken und Formguß	14081645	20344330
Erzeugung v. Konstruktionseisen (ausschließl. Bleche)	964332	1687087
Erzeugung von Grob- und Feinblechen	2460140	3588746
Gesamterzeugung von Walzeisen (ausschließlich Schienen)	9884329	13679511
Erzeugung von Bessemerstahlschienen	2172164	3243424
Erzeugung aller Arten von Schienen	2321266	3429944
Erzeugung von Eisen- und Stahlwalzdraht	1726212	1837627
Erzeugung von Walzeisen insgesamt (einschließlich Schienen)	12205595	17109455
Erzeugung von geschnittenen Nägeln	58213	61578
Erzeugung von Drahtstiften	540993	492378
Einfuhr von Eisenerz	495415	859181
Ausfuhr von Eisenerz	217287	211387
Wert der Einfuhr von Eisen und Stahl $	21621970	26392728
Wert der Ausfuhr von Eisen und Stahl	128553613	142928513
Neue Geleislänge (für 1905 geschätzt) km	8050	8047
Tonnengehalt der im Berichtsjahre erbauten Schiffe	160809	248710

Die Fortschritte der gesamten nordamerikanischen Eisenindustrie im Berichtsjahre, ziffernmäßig zusammengestellt, lassen sich am besten aus der vorstehenden Tabelle II, die allerdings verschiedene schon bekannte Angaben enthält, klar ersehen.

Ein genauer Vergleich der Zahlen aus beiden Jahren zeigt, abgesehen von den Drahtstiften, überall eine mehr oder weniger erhebliche Zunahme der Erzeugung. So stieg die Eisenerzförderung am Oberen See um 12 731 107 t oder 57 %, die Verladung von

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 509.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 S. 367.

* Die Ziffern stehen noch nicht fest.

† Nach einer Zusammenstellung des „Iron Age" vom 26. Juli 1906.

†† Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 12 S. 740.

pennsylvanischen Anthrazitkohlen um 3 980 362 t oder 6 %, die Herstellung von Bessemerstahlschienen um 1 071 260 t oder 49 %. Vergleiche hinsichtlich der meisten übrigen Fabrikate, die besonders hervorgehoben zu werden verdienen, folgen, soweit wir solche nicht schon früher* betrachtet haben und deshalb an dieser Stelle unberücksichtigt lassen können, weiter unten. Sehr bemerkenswert ist auch das Anschwellen der Einfuhr von Eisenerz, die sich um 363 766 t oder 73 % vermehrte, während bei der Ausfuhr von Eisenerz ein geringer Rückgang zu verzeichnen war.

Die Eisenerzförderung am Oberen See, deren Menge von keinem der früheren Jahre erreicht worden war, verteilte sich auf 145 Gruben gegen 135 im Jahre 1904; von diesen lagen 21 in Marquette, 31 in Menominee, 20 in Gogebic, 6 in Vermilion, 65 in Mesabi, 1 in Iron Ridge, Wisconsin, 1 (Jllinois Grube) im Baraboodistrikt.

Ueber die Erzverladungen aus allen wichtigeren Erzgebieten der Vereinigten Staaten während der Jahre 1904 und 1905 gibt Tabelle III Auskunft.

Tabelle III.

	1904 t	1905 t
Lake Superior-Gruben in Michigan und Wisconsin	8518467	12722932
Vermilion- u. Mesabi-Gruben in Minnesota	13653537	22180179
Missouri-Gruben	39035	69646
Cornwall-Gruben in Pennsylvanien	177120	626933
New Jersey-Gruben	510546	552706
Chateaugay-Gruben am Lake Champlain	291912	114177
Port Henry-Gruben	304614	632172
Salisbury-Bezirk in Connecticut	15333	18565
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	62988	57183
Gruben der Tennessee Coal, Iron and Railroad Company in Alabama	1180968	1404534
Insgesamt aus den genannten Revieren	24754520	38379027

An der Einfuhr von Eisenerzen hatten Anteil (s. Tabelle IV):

Tabelle IV.

Land	im Jahre 1904 mit t	im Jahre 1904 im Werte von $	im Jahre 1905 mit t	im Jahre 1905 im Werte von $
Kuba	370464	822413	548574	1437900
Spanien	37399	89218	194933	366436
Griechenland	2540	2535	—	—
Neufundland	5486	5400	5690	5600
Großbrit. u. Irland	181	2093	415	2396
Deutschland	2	70	1	42
Quebec, Ont. usw.	79128	177966	105762	240303
Belgien	213	1671	406	3370
Frankreich	—	8	—	—
Sonstige Länder	1	10	3404	6114
Insgesamt	495414	1101384	859185	2062161

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 5 S. 294, S. 295 (der sich daselbst ergehende Unterschied in den Zahlen gegenüber obigen Angaben ist auf die ungleichen statistischen Quellen zurückzuführen) und S. 298; Nr. 8 S. 496; Nr. 12 S. 758; Nr. 13 S. 830.

Von der Insel Kuba wurde Eisenerz durch zwei Gesellschaften verschifft, nämlich die Juragua Iron Company und die Spanish-American Iron Company, und zwar lieferte die erstere etwa ein Viertel, die letztere etwa drei Viertel der nach den Vereinigten Staaten eingeführten Mengen.

Der Gesamtverbrauch der amerikanischen Hochofenwerke an einheimischen und fremden Erzen läßt sich, da die Ziffer für die gesamte Eisenerzförderung des Landes noch nicht feststeht, nur schätzungsweise angeben: sie dürfte sich für 1905 auf ungefähr 42 190 000 t gegen 29 331 920 t im Jahre 1904 und 32 020 256 t im Jahre 1903 belaufen.

Die Ergebnisse der Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1905, verglichen mit den Resultaten für 1904, haben wir bereits früher mitgeteilt, ebenso die Anzahl der in Betrieb gewesenen Hochöfen.* Doch bleibt noch zu erwähnen, daß dabei folgende Brennstoffmengen Verwendung fanden (s. Tabelle V):

Tabelle V.

	1904 t	1905 t
Bituminöse Kohle und Koks	15 170 265	21 300 376
Anthrazit und Koks	1 216 017	1 670 735
Anthrazit allein	31 775	30 572
Holzkohle	342 929	358 575
Insgesamt	16 760 986	23 360 258

Betrachtet man die verschiedenen Sorten des erzeugten Roheisens, so zeigt sich nachstehendes Bild (s. Tabelle VI):

Tabelle VI.

	1904 t	1905 t
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	9 244 238	12 605 630
Basisches Roheisen	2 522 834	4 170 862
Puddelroheisen	559 649	739 462
Gießerei- u. siliziumreiches Roheisen	3 888 465	4 831 372
Roheisen für Temperguß	267 745	645 400
Weißes, halbiertes Roheisen und Hochofenguß	54 137	68 852
Spiegeleisen	164 968	231 442
Ferromangan	58 950	67 238
Insgesamt	16 760 986	23 360 258

Bei einem Vergleich der Zahlen beider Jahre ergibt sich, daß das relative Anwachsen der Produktion beträgt: bei Roheisen für Temperguß 145 %, beim basischen Roheisen 65 %, bei Spiegeleisen 40 %, bei Bessemerroheisen 36 %, bei Puddelroheisen 32 %, bei weißem, halbiertem Roheisen 27 %, bei Gießereiroheisen 24 % und bei Ferromangan 14 %. Bemerkenswert ist hierbei besonders die auch schon im Vorjahre beobachtete Erscheinung, daß die Herstellung

Tabelle VII.

Staat	1904 t	1905 t
Pennsylvanien	3520084	4563308
Ohio	2082917	3181247
Jllinois	1277305	1677670
Die übrigen Staaten	1104580	1694211
Insgesamt	7984886	11116436

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 5 S. 298.

von basischem Roheisen in raschem Anwachsen begriffen ist.

Die Erzeugung von Bessemerstahl, über die wir schon in Heft 6 (S. 369) Angaben gemacht haben, verteilte sich auf die hauptsächlichsten Industriestaaten der Union wie folgt (s. Tabelle VII).

Ebenso wie im Jahre vorher waren 1905 keine Clapp-Griffith und nur 2 Robert-Konverter-Anlagen im Betriebe, außerdem 25 Normal-Bessemer- (1904: 24) und 13 (11) Tropenaswerke. Daneben wurde noch in einem Bookwalter-Konverter und 4 Spezial-Bessemer-Konvertern Stahl erzeugt.

Die Herstellung von Schienenstahl hat im ganzen stark zugenommen, doch ist, wie die nachstehende Tabelle VIII zeigt, die Fabrikation von leichten Schienen zurückgegangen, das Mehr entfällt somit auf die mittleren und namentlich auf die schweren Schienen über 42,1 kg f. d. lfd. Meter:

Tabelle VIII.

	unter 22,3 kg a. d. lfd. m. t	22,3 bis 42,1 kg a. d. lfd. m t	über 42,1 kg a. d. lfd. m t	Insgesamt t
Bessemerstahlschienen	214 909	1 493 645	1 534 870	3 243 424
Martinstahlschienen	16 671	133 605	35 920	186 196
Schweißeisenschienen	323	—	—	323
Insgesamt für 1905	231 903	1 627 250	1 570 790	3 429 943
Insgesamt für 1904	296 553	1 341 808	682 906	2 321 267

Die Erzeugung von Konstruktionseisen, worunter Träger, Z-Eisen, T-Eisen, U-Eisen, Winkel u. a., jedoch keine Bleche oder Blechträger zu verstehen sind, weist eine Zunahme von 722 755 t oder rund 75 % auf. Von der Gesamtmenge dieser Fabrikate entfallen etwa 1 675 271 t auf Flußeisen und 11 816 t auf Schweißeisen. An der Herstellung waren 9 Staaten beteiligt, darunter Pennsylvanien allein mit 84,9 %. — Verhältnismäßig geringer, wenngleich an sich sehr bedeutend, war die Zunahme bei Grob- und Feinblechen; sie bezifferte sich auf 1 128 606 t, d. i. 45,9 %. Der Anteil Pennsylvaniens an der Blechproduktion belief sich auf 65,3 %, von den übrigen 13 Staaten, die noch in Frage kommen, nahm Ohio mit nahezu 19,5 % die zweite und Jllinois mit über 5,4 % die dritte Stelle ein. Die Erzeugung von Schwarzblechen zum Verzinnen, die in den vorgenannten Zahlen mit enthalten sind, stieg um 515 708 t oder 7,4 %. — An Walzeisen insgesamt (einschließlich Schienen), d. h. an fertigen Walzwerksfabrikaten aller Art wurden im Jahre 1905 4 903 860 t (= 40,1 %) mehr hergestellt als im Vorjahre. Nicht eingerechnet sind hierbei geschmiedete Panzerplatten, geschmiedete Achsen und andere Schmiedestücke, außerdem Halbfabrikate, wie Knüppel, Platinen usw. Die Zahl der Staaten, die an der Produktion von Walzeisen beteiligt waren, sank von 27 auf 26. An der Spitze stand wiederum Pennsylvanien mit 52,9 % der ganzen Menge; es folgte Ohio mit 13,6 % und Jllinois mit über 10,3 %. Unter den übrigen Staaten erschien Texas, das seit 1892 weder Fluß- noch Schweißeisen-Walzfabrikate geliefert hatte, zum erstenmal wieder als Produzent für beide Sorten. — Die Erzeugungsziffer für geschnittene Nägel erhöhte sich um nur 3 365 t (= 6 %), während bei Drahtnägeln sogar eine Abnahme um 48 615 t (= beinahe 10 %) zu verzeichnen war; dieser Rückgang dürfte seine Erklärung allein in dem Umstande finden, daß die Lager zu Anfang 1905 noch überhäuft waren, weil die billigen Preise des vorhergehenden Jahres zu unverhältnismäßig großen Abschlüssen geführt hatten; der Verbrauch an Drahtnägeln war jedenfalls 1905 größer als 1904.

Zum Schluß möge wiederum die Zusammenstellung Platz finden, die den Anteil der United States Steel Corporation an der gesamten Eisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Berichtsjahre erkennen läßt (s. Tabelle IX):

Tabelle IX.

	United States Steel Corporation t	Unabhängige Gesellschaften t	Gesamt-Verladungen u. -Produktionen t	% der U. S. Steel Corporation t
Verladungen von Eisenerz am Oberen See	19 559 902	15 343 209	34 903 111	56,0
Gesamtförderung von Eisenerz	18 782 305	* —	* —	—
Koksproduktion	10 104 318	* —	** 29 233 634	—
Roheisen aller Sorten	10 111 121	12 950 457	23 061 578	43,8
Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrophosphor und Ferro-Bessemer	223 781	74 899	298 680	74,9
Insgesamt	10 334 902	13 025 356	23 360 258	44,2
Bessemerstahlblöcke und -Formguß	7 497 255	3 619 182	11 116 437	67,4
Martinstahlblöcke und -Formguß	4 689 908	4 425 010	9 114 918	51,4
Insgesamt	12 187 163	8 044 192	20 231 355	60,2
Bessemerstahlschienen	1 741 027	1 502 397	3 243 424	53,6
Konstruktionseisen	922 625	764 462	1 687 087	54,6
Grob- und Feinbleche	2 060 884	1 527 862	3 588 746	57,4
Walzdraht	1 285 958	551 669	1 837 627	69,9
Stabeisen, Rohrstreifen, Martin- und Schweißeisenschienen sowie andere Fertigerzeugnisse	2 096 123	4 656 448	6 752 571	31,0
Insgesamt fertige Walzerzeugnisse	8 106 617	9 002 838	17 109 455	47,3
Drahtnägel	325 477	166 901	492 378	66,1

* Diese Zahlen stehen für 1905 noch nicht fest. ** Nach „Iron Age“ vom 26. Juli 1906.

James Dredge †.

James Dredge, Herausgeber der bekannten englischen Fachzeitschrift „Engineering", ist am 15. August im Alter von 66 Jahren plötzlich gestorben. Er hatte das Blatt, das bald zu einer der führenden technischen Zeitschriften der Welt wurde, und das stets durch einen vornehmen Ton sich ausgezeichnet hat, im Jahre 1865 gegründet. Wir geben unserm schmerzlichen Bedauern über den Verlust eines so ausgezeichneten Kollegen hiermit öffentlichen Ausdruck. *Die Redaktion.*

Bücherschau.

Haarmann, O., Königl. Bergassessor: *Ueber die Nebenproduktenindustrie der Steinkohle.* (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, E. V., Frankfurt a. M., 6. Heft.) Dresden 1906, O. V. Boehmert. 1,60 ℳ.

Die vorliegende Arbeit, deren Abfassung auf Anregung der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung zu Frankfurt a. M. erfolgte, soll nach Angabe des Verfassers kein erschöpfendes Bild der Nebenproduktenindustrie der Steinkohle gewähren, sondern nur einen Ueberblick über die Entwicklung, den Umfang, die Bedeutung und die Aussichten dieser Industrie geben. Dieser Ueberblick ist aber trotz des relativ geringen Umfanges der Schrift (59 Seiten) so klar und deutlich, daß der Verfasser des Dankes aller Berg- und Hüttenleute, die zur Destillationskokerei Beziehungen haben, versichert sein darf.

Da bei der Wichtigkeit der Nebenproduktenindustrie der Steinkohle noch im Hauptteile dieser Zeitschrift auf die Haarmannsche Veröffentlichung zurückgegriffen werden wird, so sei hier nur kurz darauf verwiesen, daß Kapitel I die Technik der Destillationskokerei behandelt, Kapitel II die Geschichte der Destillationskokerei und Kapitel III die Erzeugnisse derselben: a) Teer, S. 14 bis 25, b) Benzol, S. 25 bis 33, c) Ammoniak, S. 33 bis 47); Kapitel IV bespricht die Aussichten der Destillationskokerei.

Man kann das Buch nur empfehlen.

Oskar Simmersbach.

The Crystallization of Iron and Steel. An Introduction to the Study of Metallography. By J. W. Mellor, D. Sc. London (39, Paternoster Row) 1905, Longmans, Green and Co. Geb. 5 sh.

Die Schrift ist aus einer Reihe von Vorträgen entstanden, die der Verfasser für die Studierenden der Staffordshire County Technical Classes an der Hochschule in Newcastle im Jahre 1904 gehalten hat. Zunächst werden in kurzer, leicht faßlicher Weise die Vorgänge bei der Abkühlung von Lösungen und Metallösungen (Legierungen) behandelt. Besonders lehrreich sind die Ausführungen über den mehr oder weniger vollständigen Eintritt der Gleichgewichte, über die Kräfte, die sich der Einstellung dieser Gleichgewichte entgegensetzen, und über die Zwischenstufen, die bis zum Gleichgewicht durchlaufen werden (Unterkühlung usw.). Diese Kapitel sind außerordentlich geschickt abgefaßt. Daran anschließend geht der Verfasser zum besonderen Fall der Eisen-Kohlenstofflegierungen über, erläutert die Art und die Bedeutung der einzelnen Gefügebestandteile und die Aenderungen, die sie infolge der Wärmebehandlung erleiden (Härten, Anlassen, Glühen). Anhangsweise wird dann das Wichtigste aus der Phasenlehre, insbesondere über die Gibbsche Phasenregel, erörtert.

Die folgenden Abschnitte über die Kristallisation des Eisens und über den Einfluß mechanischer Kräfte auf diese Kristallisation sind fast ausschließlich auf den Arbeiten englischer Forscher aufgebaut, so daß diese Fragen etwas einseitig behandelt erscheinen. Die gezogenen Schlüsse über den Zusammenhang zwischen Gefüge und den mechanischen Eigenschaften des Materials dürften in einzelnen Fällen wohl noch verfrüht sein.

Zum Schluß gelangen die Verfahren zur Vorbereitung der Metallproben für die mikroskopische Beobachtung zur Besprechung. Als Anhang ist das Wörterverzeichnis über die metallographischen Begriffe angefügt, wie es vom Iron and Steel Institute im Jahre 1902 zusammengestellt wurde.

Das Werk gibt auf etwa 133 Seiten eine wertvolle Grundlage für das Studium der Metallographie und gehört mit zu den besten Büchern, die einen Ueberblick über das Gebiet der Metallographie zu verschaffen bestimmt sind. *E. Heyn.*

Eisenbahn-Frachten-Tarif für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II in Wagenladungen von mindestens 10 000 kg auf einem Wagen im Verkehr mit deutschen und luxemburgischen Stationen. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft. Düsseldorf 1905, Selbstverlag des Herausgebers. Geb. (nebst Nachträgen) 20 ℳ (für das erste, 15 ℳ für jedes weitere Exemplar desselben Bestellers).

Zu vorliegendem, im Juli 1905 herausgegebenem Tarife ist nunmehr der zweite Nachtrag erschienen. Dieser umfaßt die neuerdings eingetretenen sehr zahlreichen Aenderungen der amtlichen Gütertarife, deren Bedeutung es notwendig machte, den Haupttarif und den Nachtrag I zu berichtigen und zu ergänzen. Das ganze Werk enthält nunmehr außer anderen schätzenswerten Angaben etwa 450 000 unter Berücksichtigung der zurzeit gültigen Ausnahmetarife ausgerechnete Frachtsätze für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II, ferner die in gewissen Verkehrsbeziehungen bestehenden Ausnahmetarife für Stab- und Formeisen und Draht, für Eisenbahn-Oberbaumaterialien, Eisen und Stahl zum Bau und zur Ausrüstung von Schiffen, sowie die Frachten für die Ausfuhr nach einer Reihe von Grenz- und Seehafenstationen. Wenngleich der Tarif, der an Zahl der Frachtsätze für die bezeichneten Güterarten alle ähnlichen nichtamtlichen deutschen Tarife übertreffen dürfte, zunächst für den Geschäftsbereich des Stahlwerks-Verbandes bestimmt ist und daher als Versandstationen nur 47 Werkstationen des Verbandes aufweist, so verdient er doch in weiteren Kreisen durch den Umstand Beachtung, daß jene Stationen zu den für die gesamte Eisenindustrie bedeutendsten gehören und als Empfangstationen fast sämtliche deutschen Haupt- und Nebenstationen sowie die wichtigeren Stationen Luxemburgs aufgenommen sind. Besonders wertvoll wird das Werk insofern, als auch für die vielen Verkehrsbeziehungen, für die direkte Frachten in den amtlichen Tarifen nicht bestehen, oder nach denen Umkartierungen Vorteile bringen, die billigsten Gesamtfrachten angegeben sind. Da die Eisenbahn auf Grund der Verkehrsordnung verpflichtet ist, das Gut zu diesen Vorzugsfrachten zu befördern, so ist deren Kenntnis für die Interessenten ungemein wichtig.

Das neue bürgerliche Recht in gemeinverständlicher Darstellung. Von Dr. jur. Franz Bernhöft, o. ö. Professor der Rechte an der Universität Rostock. III. Sachenrecht. Zwei Bände. (Bibliothek der Rechts- und Staatskunde. Band 7 und 7a.) Stuttgart 1904 und 1905, Ernst Heinrich Moritz. Geb. je 1,50 M.

In den vorliegenden beiden Bändchen, denen bereits in den Jahren 1902 und 1903 Darstellungen des „Allgemeinen Teiles" des Bürgerlichen Gesetzbuches sowie des „Rechtes der Schuldverhältnisse" vorausgegangen sind, behandelt der Verfasser die Rechte an Grundstücken (insbesondere das Hypothekenrecht, die Grundbuchordnung und das Zwangsversteigerungsgesetz) und die Rechte an beweglichen Sachen. Er gibt also inhaltlich den III. Abschnitt des Bürgerlichen Gesetzbuches wieder, und zwar ähnlich wie bei den früher erschienenen Bändchen in einer Form, die vermöge ihrer Klarheit und leichten Verständlichkeit vorzüglich geeignet ist, in den Geist unseres bürgerlichen Rechtes einzuführen. Ihre wesentliche Stütze findet die Darstellung in den zahlreichen, durchweg dem praktischen Leben entnommenen Beispielen, die namentlich da angewendet werden, wo eine einfache Umschreibung nicht genügend erscheint, um den Laien mit schwierigen juristischen Begriffen oder Fragen vertraut zu machen. Auf diese Weise bietet das Werk in mancher Beziehung mehr, als eine bloße oder auch kommentierte Textausgabe des B. G.; es verdient daher, vornehmlich in nicht juristisch gebildeten Kreisen beachtet zu werden. — Das Familion- und Erbrecht wird der Verfasser in zwei weiteren Bändchen erörtern.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Weigel, Robert, Ingenieur: *Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate.* Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 28 Konstruktionstafeln und fünf Kurventafeln. (Handbuch der Starkstromtechnik. I. Band.) Lieferung 3 und 4. Leipzig 1906, Hachmeister & Thal. Je 1,25 ℳ. (Der Band soll in 12 Lieferungen erscheinen.)

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit etwa 5800 Textseiten, 520 Jllustrationstafeln, Karten und Plänen, sowie 100 Textbeilagen. Lieferung 1. Leipzig und Wien 1906, Bibliographisches Institut. 0,50 ℳ. (Das Werk soll in 120 Lieferungen zu je 0,50 ℳ oder in sechs Halblederbänden zu je 12 ℳ erscheinen.)

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäfts.

Die außerordentlich starke Nachfrage in Roheisen für das laufende Jahr hält an, obwohl das Syndikat nur noch in Ausnahmefällen, wo durch Streiks bezw. durch Betriebsstörungen bei Abnehmern kleine Posten verfügbar werden, noch Aufträge übernehmen kann. Auch die Abrufe sind sehr stark und nur teilweise zu befriedigen. Aufträge in Gießerei-Roheisen für das Jahr 1907 gehen sehr lebhaft ein; für das erste Semester nächsten Jahres ist der größere Teil der zur Verfügung stehenden Mengen nahezu ausverkauft.

Der englische Roheisenmarkt ist, beeinflußt durch die günstige Geschäftslage in Deutschland und den Vereinigten Staaten, ebenfalls recht fest bei anziehenden Preisen; die Roheisenverschiffungen ab Middlesbrough betrugen in der Zeit vom 1. bis 20. August d. J. 87 043 t gegen 60578 bezw. 59 862 t in den beiden Vorjahren; die Warrantlager in Middlesbrough sind seit Anfang d. J. um rund 90 000 t verringert, es lagern gegenwärtig etwa 600 000 t.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Juli 1906: 485 564 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Juni-Versand (481 493 t) um 4071 t oder 85 %, den Juli-Versand des Vorjahres (414 187 t) um 71 377 t oder 17,23 % und die Beteiligungsziffer für Juli 1906 um 6,07 %. Der arbeitstägliche Versand im Juli ist allerdings gegenüber den vorhergehenden Monaten mit ihren seither höchsten relativen Versandmengen um einen geringen Prozentsatz zurückgeblieben. Dies ist jedoch nicht etwa auf einen Rückgang im Auftragsbestande zurückzuführen, sondern erklärt sich daraus, daß die Werke infolge Mangels an geeigneten Arbeitskräften und wegen der Einwirkung der sommerlichen Hitze tatsächlich nicht mehr leisten konnten.

An Halbzeug wurden im Juli versandt: 145 658 t gegen 156 869 t im Juni d. J. und 146 124 t im Juli 1905, an Eisenbahnmaterial 149 931 t gegen 148 167 t im Juni d. J. und 120 792 t im Juli 1905 und an Formeisen 189 975 t gegen 176 457 t im Juni d. J. und 147 271 t im Juli 1905. Der Juli-Versand von Eisenbahnmaterial übertrifft den des Vormonats um 1764 t und der von Formeisen um 13 518 t, während der von Halbzeug um 11 211 t hinter dem Vormonate zurückbleibt. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 29 139 t und an Formeisen 42 704 t mehr, an Halbzeug dagegen 466 t weniger versandt. Der Inlandsversand von Halbzeug ist jedoch um über 15 000 t größer als im Juli 1905.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. Juli 1906 betrug insgesamt 3 379 436 t und übertrifft den derselben Zeit des vorhergehenden Jahres (2 947 587 t) um 431 849 t oder 14,65 %. Von diesem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1 125 891 t (1905: 1 049 592 t), auf Eisenbahnmaterial 1 107 516 t (1905: 918 394 t) und auf Formeisen 1 146 029 t (1905: 979 601 t). Der Gesamtversand in Halbzeug in den ersten sieben Monaten 1906 ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 76 299 t oder 7,27 % höher, der von Eisenbahnmaterial um 189 192 t oder 20,70 % und der von Formeisen um 166 428 t oder 16,99 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	Juli	146 124	120 792	147 271
	August	170 035	121 134	142 998
	September	170 815	133 868	146 079
	Oktober	177 186	156 772	132 996
	November	173 060	145 758	119 641
	Dezember	169 946	155 538	151 951
1906	Januar	175 962	154 859	129 012
	Februar	156 512	155 671	125 376
	März	178 052	172 698	177 107
	April	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434
	Juni	156 869	148 167	176 457
	Juli	145 658	149 931	189 975

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft in Düsseldorf.

Aus dem der Generalversammlung vom 23. August vorgelegten Berichte des Vorstandes über das am 31. März 1906 abgelaufene Geschäftsjahr geben wir Nachstehendes wieder:

Das zweite Geschäftsjahr des Verbandes zeichnete sich durch eine erfreuliche und stetig wachsende Nachfrage aus, so daß alle Werke während des ganzen Jahres voll beschäftigt werden konnten und die meisten bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit überhaupt arbeiten mußten, um ihre Lieferungsverpflichtungen zu erfüllen.

Die Beteiligungsziffern konnten wie folgt erhöht werden: für Produkte A: ab 1. 4. 05 um 5 %, ab 1. 12. 05 um 5 %, ab 1. 2. 06 um 1,5 % und ab 1. 4. 06 um 5 %; für Produkte B: Gruppe IV a Stabeisen usw., ab 17. 4. 05 um 5 %, ab 1. 2. 06 um 5 % und ab 23. 4. 06 um 4,5 %; für Gruppe IV b Walzdraht, ab 25. 1. 06 um 10 % und ab 23. 4. 06 um 5,5 %; für Gruppe IV c Grob- und Feinbleche, ab 17. 4. 05 um 5 %, ab 15. 11. 05 um 5 %, ab 1. 2. 06 um 5 %, ab 23. 4. 06 um 4,5 % und ab 1. 7. 06 um 10 %; für Gruppe IV d Röhren, ab 29. 5. 05 um 5 %, ab 15. 11. 05 um 5 %, ab 23. 4. 06 um 4,5 % und ab 1. 7. 06 um 5 %; für Gruppe IV e Eisenbahnachsen usw., ab 29. 5. 05 um 5 %, ab 15. 11. 05 um 5 %, ab 1. 4. 06 um 10 % und ab 1. 7. 06 um 10 %.

Trotz dieser günstigen Lage, und obwohl die Selbstkosten der Werke während des ganzen Jahres eine ununterbrochene Aufwärtsbewegung zeigten, hielt der Verband die bereits seit Jahren geltenden Inlandspreise für Halbzeug für das ganze Geschäftsjahr noch bei, und nur für Formeisen trat am 1. Januar 1906 ein Aufschlag von 5 ℳ f. d. Tonne ein, dem für Halbzeug ein gleicher Aufschlag mit Wirkung ab 1. April 1906 folgte. Diese Aufschläge deckten nicht die zwischenzeitliche Steigerung der Selbstkosten. Für die Ausfuhr gelang es stetig steigende Preise zu erzielen. Immerhin ist der durchschnittliche Erlös im zweiten Geschäftsjahre noch etwas geringer f. d. Tonne Lieferung als im ersten Geschäftsjahre, weil im zweiten Geschäftsjahre 30,5 % der im Verbande verrechneten Mengen ausgeführt worden sind, während im ersten Geschäftsjahre für Rechnung des Verbandes nur 19,8 % ausgeführt wurden und der Rest der Ausfuhr und der damit verbundene geringere Erlös direkt den Werken zur Last fiel. Ferner ist zu berücksichtigen, daß durch die Steigerung des Gesamtabsatzes auch der Anteil derjenigen Werke gesteigert wurde, die eine besondere Abrechnung im Verbande genießen, so daß deren Entnahme aus dem Inlands-Erlöse wachsen mußte. Durch seine Zurückhaltung in den Preissteigerungen für den inländischen Markt hat der Verband bewiesen, daß er der von ihm immer verkündeten Absicht, für stetige Arbeit bei mäßigem Gewinn zu sorgen und das deutsche Wirtschaftsleben vor heftigen Erschütterungen zu bewahren, treu geblieben ist.

Im Laufe des Geschäftsjahres sind fünf bis dahin außenstehende schlesische Stahlwerke, nämlich die Oberschlesische Eisenindustrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz, das Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva, Aktiengesellschaft in Schwientochlowitz, die Bismarckhütte in Bismarckhütte, sowie die Firmen A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung in Borsigwerk, und A. Schönawa, Hoffnungshütte bei Ratibor-Hammer, für ihren Absatz an Produkten A dem Stahlwerks-Verbande beigetreten. Wichtige Satzungsveränderungen konnten dank der Einmütigkeit der Verbandsmitglieder wiederholt beschlossen werden. In bezug auf die Verbandsbildung in den B-Produkten ist leider kein Fortschritt zu verzeichnen. Obgleich durch die Kontingentierung im Stahlwerksverbande eine Grundlage bereits gegeben ist, auf die sich die Verbände aufbauen könnten, haben Verhandlungen zurzeit keinen Erfolg, weil die günstige Geschäftslage bei den außenstehenden Werken das Interesse an der Verbandsbildung zu sehr vermindert.

Ueber die Geschäftstätigkeit in den einzelnen A-Produkten ist folgendes zu berichten:

Halbzeug (Inland). Das Halbzeuggeschäft entwickelte sich während des verflossenen Geschäftsjahres durchweg sehr günstig. Während des ganzen Jahres lag für die Werke sehr reichlich Arbeit vor. Besonders von der zweiten Jahreshälfte an war die Aufnahmefähigkeit des Inlandes derart stark, daß die Werke auf das äußerste angespannt waren, um den stetig steigenden Anforderungen der Halbzeugverbraucher nachkommen zu können. Im ersten Vierteljahre 1906 wurde die Nachfrage der inländischen Abnehmer noch dringender, weshalb der Verband die Verkaufstätigkeit nach dem Auslande fast ganz einstellte. Welche Steigerung der Inlandsabsatz seit Beginn der Verbandstätigkeit erfahren hat, geht aus der Gegenüberstellung der Inlandsversandmengen der letzten vier Jahre hervor; an Halbzeug (Fertiggewicht) wurden nach dem Inlande versandt:

Vom 1. März 1902 bis 28. Februar 1903		737 621 t
„ 1. „ 1903 „ 29. „	1904	844 629 t
„ 1. „ 1904 „ 28. „	1905	1 042 688 t
„ 1. „ 1905 „ 28. „	1906	1 293 480 t

Die Maßnahmen, die der Verband durch möglichste Einschränkung des Auslandsverkaufes im Interesse der inländischen Verbraucher getroffen hat, werden sich natürlich erst im zweiten und dritten Quartal d. J. noch deutlicher bemerkbar machen.

Halbzeug (Ausland). Im Verkehr mit dem Auslande lag das Geschäft im zweiten und teilweise auch im dritten Quartal 1905 ruhiger infolge des Abflauens auf dem amerikanischen und der Zurückhaltung auf dem englischen Markte. Gegen Ende des dritten Jahresviertels gewann das Auslandsgeschäft eine Festigkeit, die auch weiterhin anhielt. Umfangreiche Bestellungen gingen ein, und größere Aufträge hätten hereingeholt werden können, wenn der Verband nicht, wie schon oben bemerkt, mit Rücksicht auf die inländische Kundschaft mit Verkäufen zurückgehalten hätte. Die Auslands-Erlöse nahmen im Laufe des Geschäftsjahres eine steigende Richtung und erreichten im ersten Vierteljahr 1906 vielfach die Inlandspreise.

Der Gesamtversand* an Halbzeug vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 betrug 1 996 779 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den der gleichen Vorjahrszeit (1 643 368 t) um 353 411 t und die Beteiligungsziffer (1 641 289 t) um 355 490 t oder 21,66 %. Von dem Gesamtversande entfallen 72,61 % auf das Inland und 27,39 % auf das Ausland.

Eisenbahnmaterial (Inland). In Eisenbahnmaterial war das Geschäft durchweg befriedigend und bedeutend besser als im Vorjahre, sowohl hinsichtlich der abgesetzten Mengen als auch — abgesehen von den inländischen Staatsbahnbestellungen — bezüglich der Preise. Dem im Anfange des Jahres 1905 ruhigen Verkehr auf dem Schienenmarkte folgte im Laufe des Jahres ein erheblicher Aufschwung, wozu namentlich die Steigerung in der Ausfuhr beitrug. In schweren Schienen lagen starke Anforderungen, besonders von seiten der preußischen Staatsbahnen vor, deren Bedarf — entgegen der im vorjährigen Berichte ausgesprochenen Befürchtung — denjenigen des Vorjahres noch um etwa 27 000 t überstieg. Die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft und die süddeutschen Staatsbahnen haben von dem für sie sehr vorteilhaften Optionsrechte Gebrauch gemacht und die Verträge über Lieferung von Schienen, Schwellen

* Hinsichtlich der einzelnen Monatsmengen vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 701.

und Kleineisenzeug zu den bisherigen Preisen und Bedingungen für das Jahr 1906/07 verlängert. Der Bedarf der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft wird den des Vorjahres wesentlich übersteigen. Mit einigen anderen deutschen Staatsbahnen wurden neue Verträge geschlossen. Das Grubenschienengeschäft, das im Frühjahr 1905 lebhaft war, verlief bis Jahresende befriedigend und nahm nur im ersten Quartal 1906 eine etwas ruhigere Haltung an. In Rillenschienen war der Verkehr ebenfalls zufriedenstellend; namentlich mit Beginn des Jahres 1906 entwickelte sich das Geschäft sehr günstig, so daß die Rillenschienenwerke bereits im März bis Ende des Jahres mit Arbeit voll versorgt waren.

Eisenbahnmaterial (Ausland). Auf dem Auslandsmarkte, der während des ganzen ersten und auch zu Beginn des zweiten Geschäftsjahres nur geringen Bedarf bei niedrigem Preisstande zeigte, machte sich im Laufe des Jahres ein erheblicher Aufschwung geltend, so daß die Preise für schwere Vignolschienen stetig gesteigert werden konnten. Auch für Gruben- und Rillenschienen besserte sich das Geschäft, wenn auch nicht in dem gleichen Maße, und ließen sich etwas höhere Preise durchsetzen.

An Eisenbahnmaterialien* wurden im zweiten Geschäftsjahre 1 735 344 t (Rohstahlgewicht) versandt, also gegen die gleiche Zeit des Vorjahres (1 419 948 t) 315 396 t mehr. Hinter der Beteiligungsziffer (1 798 005 t) bleibt der Versand um 62 661 t oder 3,49 % zurück. Von dem Gesamtversande entfallen auf das Inland 66,73 %, auf das Ausland 33,27 %.

Formeisen (Inland). Das Formeisengeschäft, das mit Beginn des Geschäftsjahres sehr lebhaft eingesetzt hatte, verlief auch weiterhin befriedigend. Der Trägerverbrauch im Inlande ist bisher regelmäßig weitergestiegen und wäre noch erheblicher gewesen, wenn nicht der im Sommer erfolgte Ausstand von etwa 30 000 Bauhandwerkern im rheinisch-westfälischen Industriebezirk, sowie die über ganz Deutschland, trotz mancherlei schlechter Erfahrungen, sich stark vermehrende Anwendung der verschiedenen Patentdeckensysteme einen nachteiligen Einfluß auf den Verbrauch ausgeübt hätten. Die Werke waren auch während des Winters hinreichend besetzt. Der Verkauf für das zweite Vierteljahr 1906 wurde Mitte Februar zu denselben Preisen wie für das erste Quartal freigegeben und gestaltete sich durchaus zufriedenstellend, da allgemein eine lebhafte Bautätigkeit für das Jahr 1906 erwartet wurde.

Formeisen (Ausland). Im Auslandsgeschäfte hielt die zu Anfang des Jahres 1905 günstige Lage nicht an, es trat vielmehr eine allgemeine Ruhe ein, die beinahe bis gegen Ende des Jahres anhielt. Der Verkehr litt teils durch Ausstände von Bauhandwerkern, teils durch lebhaften Wettbewerb einheimischer Werke, teils durch die Konkurrenz anderer Eisen erzeugender Länder. Erst in den letzten Monaten des Jahres begann sich infolge der besseren Lage auf den ausländischen Märkten das Ausfuhrgeschäft zu heben; es blieb auch im ersten Quartal 1906 recht lebhaft. Bei steigenden Preisen herrschte große Kauflust, und beträchtliche Mengen konnten aus dem Auslande hereingenommen werden; u. a. kamen verschiedene Abschlüsse nach Amerika zustande.

Der Gesamtversand* in Formeisen stellte sich vom April 1905 bis März 1906 auf 1 739 715 t (Rohstahlgewicht), übersteigt somit den der gleichen Vorjahrszeit (1 518 765 t) um 220 950 t und die Beteiligungsziffer (1 574 727 t) um 164 988 t oder 10,48 %. Auf das Inland entfallen vom Gesamtversande 73,27 %, auf das Ausland 26,73 %.

Der monatliche Versand des zweiten Geschäftsjahres in Produkten A (Vorverbands- und Verbandsgeschäfte) ergibt sich aus folgender Tabelle (Rohstahlgewicht):

Monate	Versand in Produkten A t	Mehr- bezw. Minderversand gegen d. Vorjahr t
1905 April	429 183	+ 19 783
„ Mai	493 650	+ 69 611
„ Juni	441 789	— 5 263
„ Juli	414 187	+ 65 004
„ August	434 169	+ 66 825
„ September	450 762	+ 98 350
„ Oktober	466 954	+ 103 955
„ November	438 459	+ 90 732
„ Dezember	477 436	+ 124 288
1906 Januar	459 833	+ 82 869
„ Februar	437 559	+ 66 595
„ März	527 857	+ 56 933
Insgesamt	5 471 838	+ 839 682

Die Gestaltung des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes in Produkten A für die einzelnen Monate des zweiten Geschäftsjahres zeigt folgende Aufstellung:

Monate	Arbeitstäglicher Versand		
	1905/06 t	1904/05 t	Mehrversand gegen 1904/05 t
1905 April	18 660	17 058	+ 1602
„ Mai	18 283	17 668	+ 615
„ Juni	19 208	17 882	+ 1326
„ Juli	15 930	13 430	+ 2500
„ August	16 080	13 605	+ 2475
„ September	17 337	13 554	+ 3783
„ Oktober	17 960	14 520	+ 3440
„ November	18 269	14 489	+ 3780
„ Dezember	19 893	13 583	+ 6310
1906 Januar	17 686	14 499	+ 3187
„ Februar	18 232	13 370	+ 4862
„ März	19 550	17 442	+ 2108

Der Gesamtversand in Produkten A im zweiten Geschäftsjahre übertrifft mit 5 471 838 t die Beteiligungsziffer für diese Zeit (5 014 021 t) um 457 817 t oder 9,13 %; er setzt sich zusammen aus 248 896 t Vorverbandsgeschäften und 5 222 942 t Verbandsgeschäften (Rohstahlgewicht).

Auf die einzelnen Produkte verteilen sich Vorverbands- und Verbandsgeschäfte (einschl. des eigenen Bedarfs), getrennt nach Inland und Ausland, wie folgt:

	Vorverband		Verband		Zusammen
	Inland t	Ausland t	Inland t	Ausland t	t
Halbzeug	108231	7055	1341329	540164	1996779
Eisenbahnmaterial	72880	51623	1085179	525662	1735344
Formeisen	6720	2388	1267987	462620	1739715

Die derzeitige Beteiligung der Werke an der Gesamterzeugung des Verbandes zeigt die S. 1088/89 abgedruckte Zusammenstellung.

* * *

In der Beiratssitzung vom 23. August wurden die Preise für Halbzeug um 5 ℳ f. d. Tonne bei bisherigen Bedingungen erhöht und der Verkauf für das erste Vierteljahr 1907 freigegeben. Ferner wurde die Freigabe des Verkaufes von Formeisen für das vierte Quartal d. J. zu den bisherigen Preisen und Bedingungen beschlossen.

* Hinsichtlich der einzelnen Monatsmengen vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 11 S. 701.

Die Beteiligungsziffern der Werke des

Namen der Gesellschaften	Produkte A				
	Halbzeug	Schweres und leichtes Eisenbahnoberbaumaterial	Formeisen	Summa Produkte A	
	t	t	t	t	%
Aachener Hütten-Actien-Verein	97 915	61 560	111 469	270 944	4,6351
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund	48 467	79 508	64 221	192 196	3,2880
Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein, Dinslaken und Cöln-Ehrenfeld. — Thyssen & Co.	63 335	168 467	129 202	361 004	6,1758
Gutehoffnungshütte, Aktienverein f. Bergbau u. Hüttenbetrieb	62 030	139 715	54 467	256 212	4,3831
Hasper Eisen- und Stahlwerk	9 379	—	22 420	31 799	0,5440
Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein	154 366	79 970	82 334	316 670	5,4174
Rheinische Stahlwerke	123 376	110 750	44 299	278 425	4,7631
Union, A.-G. für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie	74 734	144 402	70 935	290 071	4,9623
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G.	89 849	29 135	69 667	188 651	3,2273
Luxemburger Bergwerks- u. Saarbrücker Eisenhütten-A.-G.	12 667	69 668	163 403	245 738	4,2039
Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H.	46 868	62 954	133 381	243 203	4,1606
Gebrüder Stumm, Gesellschaft mit beschränkter Haftung	31 160	78 534	107 669	217 363	3,7185
Les Petits Fils de Fois de Wendel & Cie.	82 206	66 629	165 808	314 643	5,3827
Rombacher Hüttenwerke	275 453	60 472	95 634	431 559	7,3828
Actien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke	72 201	42 561	—	114 762	1,9633
Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen	130 668	46 967	46 966	224 601	3,8423
Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede	162 008	34 200	69 668	281 710	4,8193
Zuwachsmenge	15 834				
Rümelinger u. St. Ingberter Hochöfen u. Stahlwerke A.-G.	—	33 567	17 099	50 666	0,8668
Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte	13 017	63 668	51 594	128 279	2,1945
Actien-Gesellschaft Peiner Walzwerk	19 001	6 333	183 669	209 003	3,5755
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation	46 689	59 453	942	107 084	1,8319
Gesellschaft für Stahl-Industrie mit beschränkter Haftung	21 103	60 642	2 319	84 064	1,4381
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G.	378	77 522	—	77 900	1,3327
Fried. Krupp Aktiengesellschaft	164 854	197 018	40 208	402 080	6,8785
Ver. Stahlwerke van der Zypen u. Wissener Eisenhütten-A.-G.	7 238	1 447	19 302	27 987	0,4788
Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb	63 335	146 934	—	210 269	3,5971
Sächsische Gußstahlfabrik	—	30 401	—	30 401	0,5201
Ver. Königs- u. Laurahütte, A.-G. f. Bergbau- u. Hüttenbetrieb Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft Huldschinskysche Hüttenwerke Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb Oberschlesische Eisen-Industrie, Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva, Actiengesellschaft Bismarckhütte A. Borsig, Berg- und Hütten-Verwaltung A. Schoenawa	* —	135 414	122 747	258 161	4,4165
Gewichte in Rohstahl insgesamt	1 888 131	2 087 891	1 869 423	5 845 445	100,0000

* Die Königs- und Laurahütte, die Oberschl. Eisenbahnbedarfs-A.-G. und die Huldschinskyschen

Aus dem Berichte über die Geschäftslage, die wesentliche Aenderungen gegen Juli nicht aufweist, ist zu entnehmen, daß die Werke andauernd stark besetzt sind und mit äußerster Anspannung arbeiten, um den an sie gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Gleichwohl ist dies nicht immer möglich, wozu namentlich der Mangel an geschulten Arbeitskräften, ferner die durch den Sommer veranlaßte Verminderung der Arbeitsleistung und neuerdings der auf dem Aachener Hütten-Aktienverein Rote Erde ausgebrochene Arbeiterausstand beitragen.

Halbzeug. Nach Freigabe des Verkaufes für das vierte Quartal im Juli liefen die Aufträge sehr zahlreich ein, da der Bedarf der inländischen Halbzeugverbraucher außerordentlich stark ist. Die Wünsche der Abnehmer können nicht in allen Fällen befriedigt werden, da bei der ohnehin schon starken Inanspruchnahme der Werke eine Reihe Betriebsstörungen die Lieferungsmöglichkeit beeinflußte. — Auch der Auslandsmarkt liegt im allgemeinen fest, doch ließ es sich nicht ermöglichen, nennenswerte Mengen nach dem Auslande zu verkaufen, denn der Verband ist, wie schon früher berichtet wurde, in erster Linie bestrebt, den erhöhten Anforderungen der Inlandskundschaft zu genügen.

Eisenbahnmaterial. In schwerem Oberbaumaterial sind die Werke bis in das nächste Jahr hinein voll besetzt. Für Grubenschienen gehen die Abrufe sehr gut ein, und die Beschäftigung ist so stark, daß Lieferfristen von 3 bis 4 Monaten keine Seltenheit bilden. Auch bei den Rillenschienenwerken liegt Arbeit bis März nächsten Jahres und teilweise weiter hinaus vor. — Das Auslandsgeschäft in schweren Schienen hat sich weiterhin günstig gestaltet; verschiedene größere Aufträge konnten zu guten Preisen hereingenommen werden. Das Rillen- und Grubenschienengeschäft verläuft bei höheren Preisen ebenfalls gut. Nur in schweren Schwellen

Stahlwerks-Verbandes seit 1. August 1906.

Produkte B							Summa Produkte A und B			
Stabeisen usw.	Walzdraht	Grob- und Feinbleche	Röhren	Eisenbahnachsen usw.	Summa Produkte B		Eigen-Rohstahl	Zukaufs-Rohstahl	Eigen- und Zukaufs-Rohstahl	
t	t	t	t	t	t	%	t	t	t	%
122 459	19 264	—	—	1 977	143 700	3,1924	414 644	—	414 644	4,0075
123 431	23 210	50 120	—	7 367	204 128	4,5348	396 324	—	396 324	3,8304
305 942	33 154	129 432	52 139	3 529	524 196	11,6452	885 200	—	885 200	8,5553
89 662	39 457	106 344	—	30 749	266 212	5,9140	522 424	—	522 424	5,0491
49 140	40 618	—	—	—	89 758	1,9940	121 557	—	121 557	1,1748
66 642	—	137 062	—	22 501	226 205	5,0252	542 875	—	542 875	5,2468
80 454	—	65 325	—	16 206	161 985	3,5986	431 660	8 750	440 410	4,2565
109 049	—	—	—	19 766	128 815	2,8617	406 500	12 386	418 886	4,0485
36 349	46 420	—	—	—	82 769	1,8387	271 420	—	271 420	2,6232
101 489	17 408	—	—	—	118 897	2,6413	364 635	—	364 635	3,5241
90 571	29 896	—	—	308	120 775	2,6831	363 978	—	363 978	3,5178
114 623	30 173	—	—	792	145 588	3,2343	362 951	—	362 951	3,5078
155 819	27 852	77 179	—	1 351	262 201	5,8249	576 844	—	576 844	5,5751
45 802	—	—	—	245	46 047	1,0230	477 606	—	477 606	4,6160
—	—	107 055 Zuwachsmenge 15 005	—	10 436	132 496	2,9435	247 258	—	247 258	2,3897
24 233	—	—	—	—	24 233	0,5383	248 834	—	248 834	2,4049
36 349	—	—	—	—	36 349	0,8075	318 059	—	318 059	3,0740
45 559	25 531	—	—	491	71 581	1,5902	115 979	6 268	122 247	1,1815
49 541	—	14 517	—	—	64 058	1,4231	192 337	—	192 337	1,8589
105 785	—	—	—	257	106 042	2,3558	315 045	—	315 045	3,0448
22 975	—	—	—	81 207	104 182	2,3144	295 330	—	295 330	2,8543
2 423	—	—	—	16 235	18 658	0,4145	96 558	—	96 558	0,9332
151 234	8 007	66 632	1 701	176 194	403 768	8,9699	805 848	—	805 848	7,7884
33 926	—	—	—	23 081	57 007	1,2664	84 994	—	84 994	0,8214
145 241	162 470	97 248	—	28 943	433 902	9,6393	500 153	144 018	644 171	6,2258
22 416	—	—	—	7 059	29 475	0,6548	59 876	—	59 876	0,5787
209 444	—	114 607	35 716	36 303	498 350	11,0711				
							756 511	—	756 511	7,3115
2 340 558	503 460	980 526	89 556	484 997	4 501 377	100,0000	10 175 400	171 422	10 346 822	100,0000

Hüttenwerke haben eine Beteiligungsziffer in „Halbzeug für Schlesien" von zusammen 102 280 t.

wirkte der ausländische Wettbewerb teilweise ungünstig auf die Preise.

Formeisen. Das Inlandsgeschäft in Formeisen ist sehr lebhaft geworden. Der Bedarf an Trägern ist so groß, daß die Werke den Anforderungen der Kundschaft nicht immer rechtzeitig genügen können. — Das Ausland ruft in befriedigendem Umfange ab. Im Abschluß neuer Geschäfte herrscht schon aus dem Grunde mehr Ruhe, weil die Werke vielfach nicht in der Lage sind, den geforderten kürzeren Lieferfristen nachzukommen.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Aus dem umfangreichen Bericht des Vorstandes, welcher in der am 15. August abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, geben wir folgendes wieder:

Der arbeitstägliche Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats stellte sich wie folgt: Januar 151 859 t, Februar 159 259 t, März 155 342 t, April 144 596 t, Mai 149 087 t, Juni 147 177 t und Juli 149 464 t. Das günstige Absatzergebnis der ersten drei Monate, auf Grund dessen das Syndikat die diesjährigen Verkaufsverhandlungen durchführte, berechtigte zu den besten Aussichten für ein gutes, sich in regelmäßigen Bahnen abwickelndes Geschäft. Die Leistungen der Zechen gingen indes bereits mit Beginn des zweiten Vierteljahres in erheblichem Maße zurück, und die zur Befriedigung der Abschlußverbindlichkeiten notwendigen Mengen konnten bis heute bei weitem nicht erreicht werden. Hinzu kam, daß die Anforderungen der Verbraucher mangels genügender Vorräte und infolge der anhaltend angespannten Beschäftigung der kohlenverbrauchenden Gewerbe, namentlich der Eisenindustrie, immer größer wurden; die entstandenen Rückstände konnten nicht nachgeliefert werden, sie erhöhten sich vielmehr. Diese Schwierigkeiten wurden dadurch noch erheblicher, daß die Staatseisenbahn-

verwaltung, durch die Erfahrungen des vorigen Jahres vorsichtig geworden, rechtzeitig für eine Erhöhung der Bestände sorgen wollte und jetzt die Lieferung der ihr vertraglich zustehenden Mehrmengen forderte, um im Herbst und Winter dafür auf Mehrlieferungen zu verzichten. Daß die vertraglichen Rechte dieser Mehrforderung aber zu einer Zeit geltend gemacht werden, wo eine Befriedigung der Anforderungen der Privatkundschaft unmöglich ist, hat zu einer Verschärfung der gegenwärtigen Lage des Ruhrkohlenmarktes beigetragen. Von der vorzeitigen Ansammlung von Vorräten seitens der Eisenbahn dürfte auch kaum eine günstige Einwirkung auf den Wagenmangel zu erwarten sein, denn die dadurch im Herbst mehr verfügbar werdende Anzahl Wagen steht in keinem Verhältnis zu der nach den bisherigen Erfahrungen zu erwartenden hohen Fehlziffer. Im übrigen meint der Vorstand, daß die Zechen, wenn die Eisenbahn die Leistung der vollen Vertragsmengen fordert, billigerweise die Stellung ausreichenden Wagenmaterials verlangen können, andernfalls müsse die Eisenbahn die Ausfälle mittragen. Was die Ursache der Minderlieferungen anlangt, so waren es neben Wagenmangel die vielen Feier- und Festtage, die die Belegschaft von ihrer Arbeitsstätte fernhielten und die Förderung beeinträchtigten. Auch der Mangel an geschulten Leuten und die Weigerung der organisierten Bergarbeiter, Ueberschichten zu verfahren, haben den Zechen die Möglichkeit genommen, die günstigen Absatzbedingungen auszunutzen. Der Umschlagsverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen ging während des ersten Halbjahres, abgesehen von unvermeidlichen Störungen, die ihre Ursache in den dargelegten Förderungsschwierigkeiten hatten, im allgemeinen flott von statten. Der Wasserstand des Rheines war durchweg so günstig, daß eine volle Entfaltung des Schiffsverkehrs möglich gewesen wäre, wenn genügend Kohlen hätten herangeschafft werden können. Die nach Koks aller Sorten herrschende rege Nachfrage konnte trotz der großen Erzeugung nicht voll befriedigt werden. Auch vermochten die Brikettfabriken der lebhaften Nachfrage nicht zu genügen. Vergleicht man die Förderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund mit der Gesamtförderung in Preußen und dem Deutschen Reich, so ergibt sich, daß der Oberbergamtsbezirk Dortmund in der Förderung annähernd gleichen Schritt mit den übrigen Bezirken gehalten hat. Es wurden gefördert: im Oberbergamtsbezirk Dortmund im ersten Halbjahr 1906 37 737 344 t (1904 33 112 721 t); es bedeutet dies gegen 1904 einen Zuwachs von 4 624 623 t = 13,97 %. Die Gesamtförderung in Preußen hat betragen im ersten Halbjahr 1906 63 007 793 t (1904 54 905 789 t), also gegen 1904 8 102 004 t = 14,76 % mehr. Im Deutschen Reich wurden insgesamt gefördert im ersten Halbjahr 1906 67 257 295 t (1904 58 825 710 t), mithin gegen 1904 8 431 585 t = 14,33 % mehr. Der Zuwachs der Förderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund im ersten Halbjahr 1906 gegenüber demselben Zeitraum 1904 (das Halbjahr 1905 kann wegen der Streikmonate zu einem Vergleich nicht herangezogen werden) ist demnach recht erheblich und beträgt annähernd 14 % der Gesamtförderung.

Kjellins Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Nachdem bereits vor einiger Zeit die A.-G. Fried. Krupp in Essen und die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H. in Völklingen, sich entschlossen haben, die Herstellung von Elektrostahl nach dem oben genannten Verfahren aufzunehmen, verlautet neuerdings, daß auch die Oberschlesische Eisen-Industrie-Aktiengesellschaft in Gleiwitz und die Poldihütte in Prag das gleiche Verfahren bei sich einzuführen beabsichtigen.

Aktien-Gesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz).

Wie der Bericht des Verwaltungsrates hervorhebt, waren die Werke der Gesellschaft während des am 31. März abgelaufenen letzten Geschäftsjahres ununterbrochen mit Arbeit gut versehen. Im Vordergrunde stand sowohl für das Werk in Baden wie auch für das in Mannheim die Herstellung von Dampfturbinen nebst den zugehörigen elektrischen Generatoren, in denen der Umsatz gegenüber dem Vorjahre sich wieder wesentlich hob. Seit 1901 bis zum Zeitpunkt der Abfassung des vorliegenden Jahresberichtes wurden im ganzen 486 Dampfturbinen mit zusammen 769 347 P. S. verkauft. Auch auf dem Gebiete der übrigen elektrischen Fabrikation mußte das Werk bis zur äußersten Grenze der Leistungsfähigkeit angestrengt werden. Auf Grund eines Vertrages mit den Schweizerischen Bundesbahnen richtete die Gesellschaft für den neu eröffneten Simplon-Tunnel auf eigene Gefahr den elektrischen Betrieb ein und hält diesen auch weiter aufrecht, namentlich deshalb, um an einem praktischen Beispiele die Vorurteile der Eisenbahnfachkreise gegen den elektrischen Vollbahnbetrieb überhaupt zu widerlegen, sodann aber auch, um zu zeigen, daß der elektrische Betrieb gerade für den Simplon-Tunnel Vorteile bringen müsse. Nach beiden Richtungen war bisher ein Erfolg zu verzeichnen. — Die Jahresrechnung ergibt bei 758 046,71 Fr. Abschreibungen und 2 250 605,49 Fr. Ausgaben auf der einen, 97 490,70 Fr. Gewinnvortrag, 4 454 497,75 Fr. Fabrikationsgewinn und 504 859,70 Fr. sonstigen Eingängen auf der anderen Seite einen Ueberschuß von 2 048 195,95 Fr. Von diesem Betrage werden 119 450 Fr. zu Tantièmen verwendet, 150 000 Fr. verschiedenen Unterstützungsfonds überwiesen, 1 663 750 Fr. (= 11 %) Dividende ausgeschüttet und endlich 114 995,95 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. — Auch das Mannheimer Werk, das im abgelaufenen Jahre zum erstenmal mit voller Erzeugungsfähigkeit arbeiten konnte, weist ein nennenswert gesteigertes Ergebnis auf, so daß es bei reichlichen Abschreibungen eine Dividende von 6 % zu verteilen vermag.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Amerikanischer Besuch in Deutschland.

Zum zweitenmal hatten wir in Deutschland die Freude, eine größere Reisegesellschaft von Mitgliedern des „American Institute of Mining Engineers" mit ihren Damen zu begrüßen. Einer Einladung von industriellen Werken des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues sowie der Hütten- und Maschinenindustrie folgend, die der Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Dr.-Ing. E. Schrödter, vermittelt hatte, waren im Juli 1889 etwa 50 Mitglieder der genannten amerikanischen Vereinigung mit ihren Damen in Deutschland eingetroffen und hatten damals unter Führung ihrer deutschen Fachgenossen die Besichtigung einer Anzahl industrieller Werke vorgenommen und mit ihren deutschen Freunden einige frohe Tage verlebt.* Im folgenden Jahre machten bekanntlich

* „Stahl und Eisen" 1889 Nr. 8 S. 679.

etwa 120 Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als Gäste der Amerikaner eine dreiwöchige Reise durch die Ver. Staaten, die allen Teilnehmern eine sehr lehrreiche und unvergeßliche Erinnerung ist.* Als in diesem Jahre die Amerikaner eine Einladung des „Iron and Steel Institute" zur Teilnahme an dessen Herbstversammlung und zu achttägigen Ausflügen nach dem Norden angenommen hatten, war dies für den Verein deutscher Eisenhüttenleute Anlaß, die Amerikaner nach Beendigung ihrer englischen Tour zu einem Besuche Deutschlands einzuladen.** Zu unserer Freude folgten der Einladung fast alle Teilnehmer an der englischen Reise, im ganzen 72 Herren und 45 Damen. Unter anderen waren auch Captain Robert W. Hunt, der Präsident des amerikanischen Vereins, Dr. Raymond, der Sekretär des Institutes, Charles Kirchhoff, Chefredakteur des „Iron Age", Jos. Hartshorne, B. J. Fackenthal, Alb. Ladd Colby, Theo Dwight, E. G. Spilsbury und Walter Wood mitgekommen. Am Abend des 13. August fand im Parkhotel in Düsseldorf eine zwanglose Zusammenkunft statt; man trennte sich jedoch frühzeitig, um zu der am nächsten Tage stattfindenden

Fahrt zu den niederrheinischen Häfen

recht frisch zu sein.

Bei heiterstem Wetter fuhren vormittags 10 Uhr die amerikanischen Gäste mit ihren deutschen Begleitern auf dem Düsseldorf-Kölner Dampfer „Rheingold" stromab in fröhlichster Stimmung; denn das darf vorauf festgestellt werden, daß sich die Amerikaner bei der deutschen „Gemütlichkeit" und der herzlichen Aufnahme, die sie hier gefunden, außerordentlich wohl fühlten, was sie bei jeder Gelegenheit zum Ausdruck brachten. In frohem Geplauder an Kaiserswerth vorbei nach den niederrheinischen Häfen fahrend, nahm man einen kurzen, hochinteressanten Vortrag des Oberingenieurs Dr. Bohny-Nürnberg über die neue Brücke bei Ruhrort entgegen, die die größte in Deutschland sein wird, da die Länge ihrer Eisenkonstruktion über dem Wasser 626 m beträgt. Sie hat fünf Oeffnungen, jede von verschiedener Spannweite; die drei Hauptöffnungen überbrücken den Rhein und den Eingang zum Hafen von Ruhrort. Das System der Eisenkonstruktion ist rationell durchgeführt und entspricht auch ästhetischen Anforderungen. Die Brücke wird von der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz und der Tiefbauunternehmung Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim gebaut. Die beiden großen Seitenöffnungen von 121,6 und 128,3 m sind Auslegeträger, die sowohl nach den Endöffnungen als nach der Mittelöffnung vorkragen. Die Endträger sind einfache Parallelträger und mit den Auslegern durch gewöhnliche Gelenkbolzen verbunden. Der Einhängeträger in der Mittelöffnung ist ein Halbparabelträger und mittels Pendelgelenken an den Auslegeträger angehängt. Die Mittelöffnung erhält auf diese Weise eine Spannweite von 203,4 m, die erste in Deutschland, die 200 m Weite überschreitet. Die Fahrbahnbreite ist $11\frac{1}{2}$ m, die Breite der beiderseitigen Fußwege je 3 m. Die Hauptträger stehen zwischen Fahrbahn und Fußwegen. Im Herbst 1904 wurde mit den Fundierungen begonnen. Drei Pfeiler sind pneumatisch fundiert, einer zwischen Spundwänden, ebenso die beiden Endwiderlager. Im April 1905 begann die Aufstellung der Eisenkonstruktion, es wurde die linke Endöffnung und der linke Kragträger in gewöhnlicher Weise auf Gerüsten montiert. Im November war diese Arbeit vollendet, und das Gerüst wurde wieder entfernt. Ein großer Kran von 16 t Tragfähigkeit wurde besonders konstruiert und immer von Fach zu Fach verschoben. Für die große Mittelöffnung und den rechten Kragträger waren wegen der Schifffahrt insofern besonders schwere Bedingungen gestellt, als nur zeitweise in der Mitte des Stromes ein schmales Gerüst errichtet werden durfte. Die Montage erfolgte deshalb frei ohne jegliches Gerüst mit Hilfe des großen Krans. Von Mitte März 1906 bis heute wurde die ganze Mittelöffnung errichtet und bis Ende November d. J. soll in gleicher Weise auch der rechte Kragträger fertiggestellt werden. Die frei vorkragende Länge wird in letzterem Falle 90 m betragen. Die ganze Brücke einschließlich Mauerwerk, Dämme usw. soll bis April 1907 fertig sein. Das Gewicht der Eisenkonstruktion einschließlich Caissons ist rund 7000 t. Die Kosten werden 5 000 000 ℳ betragen, wovon Ruhrort drei Viertel und Homberg ein Viertel bezahlt. — In das Ende des Dr. Bohnyschen Vortrags mischte sich Kanonendonner, der den amerikanischen Gästen Grüße von der Aktiengesellschaft Phönix zutrug; ein lebhaftes Hoch auf den Vortragenden, von einem Amerikaner ausgebracht, fand vielstimmiges Echo unter den Fahrgästen.

Die Fahrt ging stromabwärts bis Walsum, dann landete man bei Krupp in Rheinhausen. Von der Besichtigung der Friedrich Alfredhütte sei nur so viel gesagt, daß die Amerikaner mit ihrer Bewunderung namentlich der Gasmaschinen und der Walzwerksanlagen nicht zurückhielten und wiederholt darauf hinwiesen, daß man erstere Anlagen in Amerika in solcher Vollendung nicht kenne, vielmehr erst in den Anfangsstadien sich befinde. Die Damen, die den „Margaretenhof" und andere Wohlfahrtsanlagen besichtigten, waren voller Lob über die Fürsorge für die Arbeiter und Angestellten und vereinigten sich dann ebenso wie die Herren zu einem freundlich gebotenen Imbiß. Dort sprach Präsident Hunt in geistvoller Weise den Dank für die Offenheit und die Gastfreiheit der Firma Krupp aus, ferner war Ch. Kirchhoff der Dolmetscher dankbarer Anerkennung, nachdem Direktor Klönne die Gäste nochmals willkommen geheißen hatte. Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf forderte dann unter lebhafter Begeisterung die Gäste, Deutsche wie Amerikaner, auf, den drei führenden Direktoren Klönne, Glatschke und Langheinrich, die in Stellvertretung des leider am Erscheinen verhinderten Mitgliedes des Direktoriums Gillhausen so liebenswürdig die Führung übernommen, ein dankbares Hoch zu widmen. Dann trat man die Rückfahrt nach Düsseldorf an, die bei einem gemeinsamen Mittagsmahl sehr fröhlich verlief.

Der nun folgende

Begrüßungsabend durch die Stadt Düsseldorf

in der Tonhalle verlief äußerst angeregt. Eine so frohe internationale Gesellschaft hat die Stadt lange nicht gesehen. Oberbürgermeister Marx bewillkommnete seine Gäste etwa wie folgt:

„Hochgeehrte Damen und Herren!

Dem Bürgermeister Düsseldorfs ist es eine hohe Ehre und Freude, Ihnen heute abend einen herzlichen und freundlichen Willkommgruß entbieten zu dürfen. Nicht zum erstenmal weilt die weit bekannte und berühmte Vereinigung amerikanischer Berg- und Hüttenleute in dem Burgfrieden dieser Stadt. Nach echt amerikanischem Streben, alles in der Welt kennen zu lernen und sich zunutze zu machen, haben die Vertreter des Bergbaues und der Eisenindustrie jenseits des Ozeans bei dem Besuch der alten Welt im Jahre 1889 bereits an den Toren dieser arbeitsreichen und kunstfrohen Gartenstadt Halt gemacht. Wie Ingenieure aus allen Ländern der Welt es der Mühe wert gehalten haben, die Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 zu besuchen, so werden auch manche von Ihnen damals wahrscheinlich erneut Einkehr bei uns gehalten

* „Stahl und Eisen" 1891 Nr. 1 S. 5.
** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 703.

haben. Ihr wiederholter, ehrender Besuch läßt uns hoffen, daß Sie sich bei uns wohl gefühlt haben und daß Sie in Ihren jedesmaligen Erwartungen nicht getäuscht worden sind. Gastfreundschaft zu üben und Gastfreundschaft zu erwidern ist Allgemeingut der Völker. Und so haben denn auch im Laufe der Jahre viele unserer Landsleute und viele Bürger dieser Stadt Ihr von Natur reich gesegnetes und durch menschlichen Erfindungsgeist und ernste Arbeit hochentwickeltes Land besucht. Sie haben geschaut die Riesenausstellungen von Chicago und St. Louis und Einblick tun dürfen in viele Ihrer industriellen Unternehmungen. Was wir gehört haben, ist nur der Ausdruck höchster Wertschätzung und Bewunderung für die Werke amerikanischer Technik. Das einmütige Urteil gipfelt in den Worten Virgils: Magnus nascitur ordo! Eine majestätische Ordnung entsteht (drüben). Unsere Landsleute haben uns aber auch ein hohes Lied gesungen von Ihrem freimütigen Entgegenkommen, Ihrer Gefälligkeit und Ihrer Gastfreundschaft. Wir würden uns glücklich schätzen, wenn es uns gelingen würde, Ihnen bei Ihrer diesmaligen Anwesenheit einen erneuten Beweis unserer Dankbarkeit zu geben. Was ich aber als Bürgermeister von Düsseldorf besonders wünsche, ist, daß Sie sich bei uns behaglich fühlen mögen, und daß Sie, von den jedesmaligen Besichtigungen zurückgekehrt, Erholung und Erfrischung finden mögen in dieser rheinischen Gartenstadt, der Stadt der heiteren Kunst, des ernsten Lebens und der Arbeit."

Diese Rede, die vom Direktor des Stahlwerks-Verbandes Schaltenbrand ins Englische übertragen wurde, fand lebhaften Beifall und begeisterte Aufnahme. Dann trat der Männerchor 1904 in Aktion und eröffnete seine Vorträge mit dem „Deutschen Lied" von Faßbaender, Preiskomposition zum Wettbewerb für den vom deutschen Kaiser gestifteten Preis in Brooklyn, das von den Zuhörern mit wahren Stürmen des Beifalls aufgenommen wurde. Es folgten drei alte deutsche Lieder, Minnelied 1240 von A. de la Hale, Innsbruck ich muß dich lassen, Vor der Schlacht, Soldatenlied 1609, und drei Volkslieder, darunter ein amerikanisches (Dixies Land) von Frank v. d. Stucken, die mit nicht minderem Beifall aufgenommen wurden. Inzwischen hatte der Präsident Hunt in herzlichen Worten gedankt, die von Dr. Raymond, der seinerzeit in Freiberg studiert hat, in liebenswürdiger und origineller Weise übersetzt wurden. Dann forderte Oberbürgermeister Marx unter Hinweis auf den städtischen Weinbetrieb in der Tonhalle in humoristischer Weise die Gäste auf, an Tischen Platz zu nehmen und auch diesem Betrieb der Kunst-, Garten- und Industriestadt die nötige Aufmerksamkeit zu erweisen. Unter lebhaftem Beifall folgte man dieser Aufforderung, und so nahm das Fest ein fröhliches Ende.

Am nächsten Morgen (15. August) trennten sich die Amerikaner unter der Führung deutscher Ingenieure in drei Gruppen, um die

Besichtigung verschiedener industrieller Anlagen

vorzunehmen. Ein Teil ging nach Ruhrort zum Phönix und den Rheinischen Stahlwerken, ein anderer Teil nach Oberhausen zur Gutehoffnungshütte, und ein dritter endlich zur Zeche Rheinpreußen bei Homberg. Auf der Gutehoffnungshütte wurden die Oberhausener Anlagen, die Stahl- und Walzwerke sowie die Abteilung für Maschinenbau in Sterkrade besucht, wobei hauptsächlich die die Fortschritte der deutschen Industrie aufweisenden Betriebe berücksichtigt wurden. Die amerikanischen Gäste hielten mit ihrer Bewunderung der durchaus modernen Einrichtungen nicht zurück und brachten bei einem nachfolgenden Frühstück im Kasino zu Sterkrade ihren lebhaften Dank zum Ausdruck als Erwiderung auf eine herzliche Begrüßung seitens des Vertreters des Direktoriums, Regierungs- und Baurat Scheidtweiler. Letzterer hatte in einem historischen Ueberblick über die Hütte darauf hingewiesen, daß, wenn auch manches in seiner Anordnung auf Grund der ganzen Entwicklung des Werkes keinen neuzeitlichen Eindruck mache, man anderseits doch hervorheben dürfe, daß die Hütte vor allem in metallurgischer Hinsicht von jeher an der Spitze marschiert und zum Teil vorbildlich geworden sei für eine größere Anzahl deutscher Stahlwerke. Auf den Rheinischen Stahlwerken fanden die umfassenden Anlagen ebenfalls höchste Anerkennung. Namentlich interessierten sich die Amerikaner für die Erz-Ausladungsvorrichtungen. Das Erz kommt zu Wasser nach Ruhrort, wo es von zwei großen Konveyors und vier Dampfkranen in besondere, der Gesellschaft gehörige Eisenbahnwagen verladen wird. Das Thomas- und Martinstahlwerk, das Hammerwerk und insbesondere die vier Hochofengasmaschinen wurden von den Gästen mit lebhaftem Interesse besichtigt. Die Einrichtungen des Phönix sind, was zunächst die Verschiffung anbelangt, bekanntlich musterhaft. Im Süden berührt das Gelände die Gleise der Staatsbahn; im Westen dehnt es sich bis zum Rheine aus, mit dem die Werksanlagen durch eine Schmalspurbahn verbunden sind, die auch den Güterverkehr zwischen dem wichtigen Hafen Ruhrort und den Werken vermittelt. Durch einen 3500 m langen Tunnel soll eine elektrische Bahn gehen, die die Stahlwerke unmittelbar mit den Kohlengruben der Gesellschaft verbindet. Dies wie die Hochofenanlagen, das basische Stahlwerk, die Walz- und Preßwerke gaben den Amerikanern viel Neues zu schauen. Ein gemeinsames Frühstück in der „Erholung" hielt die Leitung beider Werke mit ihren Gästen noch einige Zeit zusammen, und auch hier fehlte es nicht an lebhaftem Dank der letzteren. Die Zeche Rheinpreußen, die bekanntlich unter großen Schwierigkeiten mit zäher Energie von der Familie Haniel zu einer musterhaften Bergwerksanlage ersten Ranges ausgestaltet worden ist, beschäftigt jetzt 8000 Arbeiter; die tägliche Förderung beträgt 8000 t, die tägliche Kokserzeugung 710 t, sie wird sich nach Inbetriebsetzung der neuen Batterien auf 1350 t steigern. Gegenwärtig sind 100 Coppée-Oefen neben 90 Oefen moderneren Systems mit Nebenproduktengewinnung im Betrieb; 118 neuere Oefen sind im Bau. Die Kohlen werden aus einer Tiefe von 200 bis 300 m gefördert. Die Wohnhäuser, die hier die Familie Haniel für ihre Arbeiter errichtet hat, gewähren bis jetzt 2550 Familien ein schönes und gesundes Unterkommen. In den Arbeiterkolonien befinden sich Konsumanstalten, welche unter Aufsicht der Bergwerksverwaltung stehen. „Rheinpreußen" besitzt eigene Knappschaftskasse, welcher eine Familienkrankenkasse angegliedert ist; auch besteht für die Belegschaft eine besondere Sterbekasse. Für alles dies zeigten die Amerikaner größtes Interesse und gestanden unaufgefordert, daß sich derartige Anlagen in ihrem Lande nicht fänden. Bei einem Imbiß auf Schachtanlage IV, bei dem Direktor Siedenberg die Gäste begrüßte, kam dies mit herzlichem Danke zum Ausdruck.

Unterdessen waren die Damen in Düsseldorf von einem „Ladies-Committee" durch die Kunsthalle, die Kunstakademie und die Kunstausstellung von Schulte geführt worden und machten dann eine Wagenfahrt durch die schönsten Teile der Stadt, die sie immer wieder als einen „lovely and beautiful place" bezeichneten.

Das Festmahl

war eine infolge der sorgsamen Einzelvorbereitungen wundervolle Feier, die sich in dem hübsch ausgeschmückten Rittersaale der Städtischen Tonhalle bei einer Anwesenheit von 220 Personen am Abend des-

selben Tages abspielte. Die Speise- und Musikfolge war künstlerisch illustriert. Sie zeigte ein Bild, auf dem die beiden Länder Amerika und Deutschland durch eine von beiden Seiten angefangene Brücke verbunden werden sollen; auf der Brücke gehen sich beide Nationen unter Vorantragung ihrer Nationalflaggen entgegen.

Die Reihe der Tischreden begann mit einem markigen, von Generaldirektor Springorum in deutscher Sprache ausgebrachten und von Direktor Schaltenbrand ins Englische übertragenen Spruch auf den deutschen Kaiser und den Präsidenten Roosevelt, worauf die Musik die beiden Nationalhymnen: Heil Dir im Siegerkranz und The star spangled banner spielte. Dann hielt Generaldirektor Springorum, der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, eine Begrüßungsrede, die etwa nachfolgenden Wortlaut hatte:

„In der deutschen Presse haben wir in den letzten Wochen ausführliche Berichte über den Besuch deutscher Bürgermeister und deutscher Redakteure in Großbritannien gelesen. Wir unserseits haben diese Begegnungen schon aus dem Grunde freudig begrüßt, weil wir in ihnen eine ersprießliche Förderung internationalen Zusammengehens erblicken. Aber nicht die Tatsache dieser Besuche ist der Anlaß, daß ich ihrer hier Erwähnung tue, sondern der Umstand, daß darüber in der Oeffentlichkeit so viel Aufhebens gemacht worden ist. Hierüber waren wir einigermaßen erstaunt, und es liegt dies wohl daran, daß die technischen Vereine der Welt schon lange den Weg der internationalen Verständigung betreten und enge und freundschaftliche Beziehungen zwischen den verschiedenen Vereinigungen dieser Art sich gebildet haben. Besonders ist dies auch der Fall zwischen unserem Verein und dem American Institute of Mining Engineers, von welchem wir heute zahlreiche und angesehene Mitglieder in unserer Mitte zu begrüßen das Glück haben.

Es war im Jahre 1889, als wir zum erstenmal die Freude hatten, eine größere Gesellschaft des genannten amerikanischen Vereins hier zu sehen und unseren amerikanischen Freunden einen herzlichen Empfang zu bereiten vermochten; es war im folgenden Jahre, als eine größere Anzahl der Mitglieder unseres Vereins der Einladung des American Institute folgten, an der für alle Teilnehmer denkwürdigen Reise durch die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von New York bis Birmingham, Chattanooga und zu den nördlichen Seen teilzunehmen. Zahlreiche unserer Mitglieder sind seither auch einzeln jenseits des Ozeans gewesen und haben durch das American Institute und die freundliche Vermittlung seines hochgeschätzten Sekretärs, Hrn. Dr. Raymond, sowie des ehemaligen Präsidenten des Instituts, Hrn. Charles Kirchhoff, mannigfache Gelegenheit zur Erweiterung ihrer Kenntnisse erhalten, während wir auch das Vergnügen hatten, viele Mitglieder des amerikanischen Vereins hier in der Geschäftsstelle unseres Vereins und auf unseren Werken zu begrüßen. So hatten wir im Düsseldorfer Ausstellungsjahre 1902 bei der Eröffnungsfeier die große Freude, den Senior der amerikanischen Hüttenleute, Mr. John Fritz, hier zu sehen. Wenn diese Erinnerungen freundlicher Art sind, so wird es uns anderseits mit Wehmut erfüllen, wenn wir uns daran erinnern, daß aus unserer Mitte die Männer, die wir bei diesen Gelegenheiten oder schon früher an der Spitze der gemeinsamen Bestrebungen zu sehen gewohnt waren, nicht mehr unter uns weilen; ich nenne in dieser Hinsicht nur die Namen Hewitt, Holley, Jones, Alexander Thielen, Carl Lueg, R. M. Daelen und Blaß.

Wenn vielleicht bei manchem von uns etwas Enttäuschung darüber obwaltet, daß die Zahl unserer amerikanischen Freunde nicht größer ist, als wir sie hier unter uns sehen, so gereicht es uns anderseits doch zu ganz besonderer Freude, daß wir den Vorzug haben, den Präsidenten des American Institute of Mining Engineers, Capt. R. W. Hunt, und vom Vorstand die HH. Theodor Dwight, Charles Kirchhoff, Joseph Hartshorne, Julian Kennedy als die Repräsentanten eines Instituts zu begrüßen, das begründet wurde, um gemeinsames Zusammenwirken und freien Austausch fachlicher Erfahrungen zwischen allen Angehörigen des Bergbaues und des Hüttenwesens nicht nur in den Vereinigten Staaten, Kanada und Mexiko, sondern durch die ganze Welt herbeizuführen. Unter den 4000 Mitgliedern des im Jahre 1871 begründeten American Institute of Mining Engineers finden sich Angehörige aller Länder und Völker, und auf eine stattliche Reihe von Zusammenkünften und Verhandlungen vermag das Institut mit großer Befriedigung zurückzublicken; sie bilden ein treues Spiegelbild der ungeheuren Fortschritte, die das amerikanische Land während der letzten 35 Jahre in seinem Bergbau und seinem Hüttenwesen zu verzeichnen gehabt hat.

Insbesondere groß ist die Entwicklung der durch das Institut gepflegten Eisenindustrie gewesen. Just in dem Jahre 1890, als unser Verein drüben war, überflügelte die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten zum erstenmal die britische; die Vereinigten Staaten und Deutschland stellten damals zusammen 14 Millionen oder rund 55 % der Roheisenerzeugung der gesamten Erde, während sich die gemeinsame Erzeugung im Jahre 1905 auf über 34 Millionen oder 66 % derjenigen der Erde belief. Die Steigerung der amerikanischen Roheisenproduktion von 8½ Millionen Tonnen im Jahre 1896 auf über 23 Millionen im Jahre 1904 ist eine phänomenale, und wir müssen unsere ungeteilte Anerkennung über die gewaltigen technischen Leistungen ausdrücken, die die Vorbedingung zu einem solch riesenhaften, ungeahnten Aufschwung der amerikanischen Eisenindustrie gewesen sind. Die Verhältnisse, unter denen amerikanische Eisenhütten ihre Betriebe führen, sind nicht unwesentlich andere, als diejenigen der deutschen Schwesterindustrie. Während wir in Deutschland mit hochphosphorhaltigen Erzen arbeiten und daher den basischen Konverterprozeß haben pflegen müssen, ist in den Vereinigten Staaten der Martinprozeß in die erste Reihe getreten. Die Freiheit des Transportwesens, die in den Vereinigten Staaten besteht, hat eine erstaunliche Entwicklung dieses für die Eisenindustrie so außerordentlich wichtigen Gebietes herbeigeführt und insbesondere den Transport der Rohstoffe zum Hüttenplatze erleichtert. Die günstigen Absatzverhältnisse, die in den Vereinigten Staaten obwalten, haben weiter die Ausbildung von Einrichtungen zur Massenproduktion befördert, vor denen wir bewundernd stehen, die aber, wenigstens zu ihrem größten Teile, ebensowenig wie die Transporteinrichtungen Anwendung bei uns finden können, weil bei uns die Verhältnisse andere sind. Schon bei der Gewinnung unserer Rohstoffe haben wir hier im Lande mit größeren Schwierigkeiten zu kämpfen; unsere Kohle liegt tiefer und ist ungünstiger gelagert, unsere Erze müssen wir zum Teil von weit herbeiholen und zum andern Teil sind sie arm an Eisen, so daß unsere Werke das Aeußerste haben aufbieten müssen, um ihre Betriebe nutzbringend zu gestalten. Dies ist der Grund, weshalb Sie bei uns in der Ausnutzung der Nebenerzeugnisse Anlagen finden, die Ihr Interesse erwecken werden.

Gerade diese Verschiedenheit der Verhältnisse sollte aber nach meinem Dafürhalten erst recht ein Grund zur Aufrechterhaltung der freundschaftlichen Beziehungen zwischen uns und zur Mitteilung der gegenseitigen Erfahrungen sein, denn daraus nur kann Nützliches für beide Teile erwachsen. Indem ich sicher bin, daß Sie alle, die Sie hier anwesend sind,

diese Auffassung teilen, und ich auch annehmen darf, daß sie diejenige weiter Kreise von diesseits wie jenseits des Ozeans ist, begrüße ich das Erscheinen unserer amerikanischen Gäste in unserer Mitte auf das herzlichste und spreche meine zuversichtliche Hoffnung aus, daß unser Beisammensein heute und in den folgenden Tagen dazu beitragen wird, die alte Freundschaft zwischen uns Fachangehörigen der beiden Länder zu festigen und neue Beziehungen anzuknüpfen. In diesem Sinne ist es, m. H., mir eine Ehre und Freude, Sie herzlich willkommen zu heißen, und bitte ich unsere deutschen Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, sich zu erheben und auf das fernere Wachsen, Blühen und Gedeihen des American Institute of Mining Engineers ein kräftiges Hoch auszubringen!"

Die Rede, die Direktor Schaltenbrand ebenfalls ins Englische übertrug, fand mächtigen Beifall. Sodann wies Dr.-Ing. Schrödter in einem zweiten Trinkspruch darauf hin, daß Geheimrat Wedding zugleich Ehrenmitglied des „American Institute" und des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" sei, ein Beweis dafür, daß die Wissenschaft einen internationalen Charakter habe und diese den Grundstein zu den internationalen Verständigungen gelegt habe. Der Redner gedachte der Veranstaltungen, die seinerzeit in der Aula der Bergakademie stattfanden, als Geheimrat Wedding seinen 70. Geburtstag feierte, und sprach seine Freude darüber aus, daß er heute mit staunenswerter Frische inmitten der Vertreter der Eisenindustrie von jenseits und diesseits des Ozeans sich befinde; eigentlich müsse der Gefeierte also ein doppeltes Festmahl in dieser zweifachen Eigenschaft heute einnehmen, was hoffentlich seiner Gesundheit keinen Schaden zufüge.

Die lebhafte Zustimmung zu diesem Trinkspruche steigerte sich zu stürmischem Beifall, als Dr.-Ing. Schrödter vorschlug, an den Senior der amerikanischen Eisenindustrie, Mr. John Fritz in Bethlehem, folgendes Telegramm zu senden: „200 freundschaftlich vereinigte Mitglieder des American Institute of Mining Engineers und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute senden dem Pionier im Rekordstahlwalzen und dem Nestor der amerikanischen Stahlindustrie herzliche Grüße und frohes Glückauf."

Jetzt erhob sich Geheimrat Wedding, um in einem Trinkspruch den Präsidenten des amerikanischen Institutes, Mr. Hunt, den hochverdienten Sekretär Dr. Raymond und den Herausgeber des „Iron Age", Mr. Charl. Kirchhoff, zu feiern. Das Blatt Kirchhoffs, der vormals Präsident des American Institute gewesen sei, marschiere augenblicklich an der Spitze der technischen Literatur des Eisen- und Stahlwesens.

Präsident Hunt ergriff dann sofort das Wort, um mit packender Beredsamkeit den wirklich von Herzen kommenden Dank der Amerikaner für all die Freundschaft und Liebenswürdigkeit abzustatten. Es sind zwar, wie Hr. Springorum gesagt habe, nicht allzu viele, die herübergekommen; aber diejenigen von ihnen, die gekommen seien, fänden nicht Worte genug, um das auszudrücken, was ihre Herzen bewege. „Unser Dank ist so spontan, sagte Captain Hunt, er kommt so von Herzen, und es drängt mich so ihn auszudrücken, daß ich Deutsch lernen möchte, um Ihnen bis auf den letzten Rest zu sagen, was wir empfinden. Aber die Deutschen haben eine Befähigung, sich uns verständlich zu machen durch Güte und Freundlichkeit, daß es der Sprache nicht bedarf, um sich verständlich zu machen. Als Sie zum erstenmal nach Amerika kamen, hat unser damaliger Präsident Ihren Verein a kindred society genannt, und so ist es geblieben." Noch manches herzliche Wort sagte Captain Hunt „from the fulness of my heart", und man fühlte in der Tat, daß er aus der Fülle seines Herzens sprach und daß die deutsche Art es ihm und seinen Gefährten und Gefährtinnen angetan hatte.

Dann folgte der Ladies-Toast, gesprochen vom Reichs- und Landtagsabgeordneten Dr. Beumer, dessen Ausführungen von Charl. Kirchhoff Satz für Satz in geistvoller Weise ins Englische übertragen wurden. Dr. Beumer wies in seinem humorsprühenden Trinkspruch darauf hin, daß er nicht die schwierige Frage untersuchen wolle, ob auf seiten der Amerikanerinnen oder auf seiten der deutschen Frauen und Mädchen die größeren Vorzüge seien. In diesen Tagen werde man deutscherseits den Amerikanerinnen den Vorzug geben und amerikanischerseits den deutschen Damen, und nach der Trennung werde hoffentlich alles wieder in das richtige Gleis kommen. (Große Heiterkeit.) Im Preisen der Frauen sei man international, wie die Aussprüche von Dichtern und Staatsmännern beweisen. Von Dichtern nenne er nur Rob. Burns, der von der Natur gesagt: Her prentish hand she tried on man and than she made the lasses (mit Lehrlingshand schuf sie den Mann, mit Meisterhand die Frauen), von den Staatsmännern nur Bismarck, der allezeit ein mächtiger Anwalt der Frauen gewesen. Und wenn dieser Staatsmann am 9. Juli 1900 gesagt: „Wir werden, so Gott will, niemals mit den Amerikanern Streit haben", so würde er heute, wenn er hier wäre, hinzufügen: „Besonders aber nicht mit den Amerikanerinnen, die sich vielleicht auch auf handelspolitischem Gebiete ins Mittel legen werden, wenn die Handelsvertrags-Verhandlungen mit Deutschland ins Stocken geraten sollten." (Große Heiterkeit.) Nachdem Redner dann noch besonders der Aufgaben der Engineers-Frauen gedacht, verglich er deren Treue mit dem lauteren Golde, das wir aus den Tiefen der Erde fördern, ihre Festigkeit und Elastizität mit dem besten Tiegelstahl, den wir in unseren Stahlwerken herstellen, und ihre Kraftfülle mit dem Radium, das trotz seiner mächtigen Wirkungen kaum merklich an seinem Volumen verliert. Höher aber noch stehe die Kameradschaft, die eine echte Frau ihrem Manne auf dem Weg durchs Leben beweise, die Fürst Bismarck als ihre höchste Tugend gepriesen und von der der Veteran der amerikanischen Eisenindustrie John Fritz in Bethlehem gesagt, daß sie das Beste auch für die business des Mannes sei. Großer Jubel folgte diesem Trinkspruch, und so klang das schöne Fest in dem Besten aus, was es auf der Erde gibt, im Preise der Frau.

Die Stimmung bei der Tafel war eine festlich gehobene; sie hatte ihren Höhepunkt erreicht, als das Trompeterkorps der 5. Ulanen durch einen Fanfarenmarsch die Tafel aufhob und ein Tänzchen begann.

Der am 16. August stattgehabte

Ausflug in das Bergische Land,

„the fatherland of German hard-ware and cutlery" bot den amerikanischen Gästen zunächst die Gelegenheit, fünf verschiedene deutsche Verkehrseinrichtungen kennen zu lernen, den preußischen D-Zug von Düsseldorf nach Vohwinkel, die Schwebebahn von Vohwinkel nach Barmen, die Barmer Bergbahn zum Tölleturm, die Bergische Lokalbahn und die Remscheider Straßenbahn. Die Preußische Eisenbahnverwaltung hatte die besten Salonwagen ihrer Direktionen zur Verfügung gestellt, und so bot diese Fahrt auch den Amerikanern mancherlei Ueberraschendes. Das Hauptinteresse wandte sich natürlich der Schwebebahn zu, da man solche in Amerika noch nicht kennt. Befördert werden zurzeit über 10 Millionen Fahrgäste jährlich, darunter vor morgens 7 Uhr etwa 3000 Arbeiter täglich für den ermäßigten Preis von 5 ₰ für die ganze Strecke. Rückfahrkarten erhalten die Arbeiter für 15 ₰; die Hinfahrt muß vor 7 Uhr morgens angetreten werden, die Rückfahrt kann zu jeder Tageszeit erfolgen. — Die ganze Anlage fand die ungeteilte Bewunderung der Gäste und

gern zeichneten sie sich in das Goldene Buch der Gesellschaft ein. Dann ging es über den Tölleturm in anregender Fahrt durch das reizvolle Gelände des Bergischen Landes. In Remscheid wurde seitens der Herren die Lindenbergsche Elektrostahlfabrik besucht, während die Damen zur Talsperre voranfuhren. Seit März dieses Jahres verarbeitet das genannte Stahlwerk ausschließlich Stahlblöcke, die mittels Elektro-Schmelzverfahrens gewonnen werden. Die Darstellung erfolgt durch einen kombinierten Prozeß zwischen Martin- und Elektroöfen. Es werden nur Qualitäts- und Legierungsstahle erzeugt und zwar unter ausschließlicher Verwendung deutschen Rohmaterials (Schrott). Die Herstellungskosten sollen sich gegenüber den älteren Verfahren um etwa 50 % verringern. Der Prozeß ist auf die Héroultschen Patente begründet, deren Weiterentwicklung und industrielle Verwertung das Verdienst der Stahlwerke Rich. Lindenberg G. m. b. H. und der Elektrostahlgesellschaft m. b. H. ist.

Von Hrn. Lindenberg in einer warmherzigen englischen Ansprache begrüßt und von Direktor Prof. Eichhoff ebenfalls in englischem Vortrage über das Wesen der Elektrostahlerzeugung unterrichtet, wurden die Gäste dann von diesen beiden Herren sowie von dem Erfinder Dr.-Ing. Héroult und dem Aufsichtsratsmitgliede Dr. Rathenau-Berlin in den Betrieb geführt, der die ungeteilte Anerkennung aller Besucher fand. Daß das Werk diese Anlage den letzteren geöffnet, ist unserer Meinung nach das beste Zeichen für das große Vertrauen, das man in das Verfahren setzt. Der Dankbarkeit für diese Bereitwilligkeit, das Werk in allen Einzelheiten zu zeigen, gaben amerikanischerseits Präsident Capt. Hunt und deutscherseits Dr.-Ing. Schrödter herzlichen Ausdruck, während Dr.-Ing. Lürmann-Berlin der trefflichen Frau des Hauses Lindenberg gedachte, die ihre Gastfreundschaft durch einen vortrefflichen Imbiß den Gästen gegenüber an den Tag gelegt hatte.

Dann ging die Fahrt zur Talsperre, jenem großartigen Werk, das 1 100 000 Kubikmeter Wasser faßt. Die Anlage sowohl wie die reizvolle Umgebung erregten die übereinstimmende Bewunderung der Amerikaner. Um 3 Uhr nachmittags ging man zu Tisch. Kommerzienrat Moritz Böker begrüßte dort die Gäste in einer von bestem Humor getragenen Rede, in der er daranf hinwies, daß Remscheid alte Verbindungen mit allen Weltteilen habe, so daß sein Großvater zu sagen pflegte: Als Christoph Columbus in Amerika landete, traf er als ersten Menschen einen Remscheider Stahlreisenden, der ihn fragte: „In welchem Artikel und für welches Haus reisen Sie?“ (Stürmische Heiterkeit!) Im übrigen wolle er nicht viele Worte machen zur Bewillkommnung so lieber Gäste, sondern eine andere Sprache zu ihnen reden lassen, die international verständlich sei, die Sprache des deutschen Liedes. Und in die lebhaften Beifallsrufe, die dieser Rede folgten, mischten sich dann die Klänge des Sturmschen „Gott grüße dich!“ von Franz Mücke, die der aus fünfzig Arbeitern der „Bergischen Stahlindustrie“ bestehende Männerchor in außerordentlich stimmungsvoller Weise vortrug. Er ließ darauf noch zahlreiche Spenden anderer Lieder folgen und er wird einen gleich stürmischen, aber durchaus berechtigten Beifall in den ganzen Jahren seines Bestehens kaum gehört haben, wie von den amerikanischen Gästen. Dankbar schied man von Remscheid und fuhr in der Straßenbahn, der einzigen in Deutschland, die ohne Uebersetzung eine Steigung von 1 : 9 überwindet, zum Bahnhof, um die Rückreise nach Düsseldorf anzutreten. Bewundert wurde dabei noch der majestätische Bau der „Müngstener Brücke“, jenes Weltwunders, zu dem 4000 t Stahl und 10 000 cbm Fundamentwerk verwendet wurden, und die einen Kostenaufwand von 2 125 000 ℳ erforderte. So hat das „Bergische Land“ den Söhnen und Töchtern des Landes der „unbegrenzten Möglichkeiten“ doch recht viel Neues zeigen können, und das ist gut im Interesse beider Nationen, die voneinander lernen können und lernen müssen; denn dies Lernen wird am besten den Weg auch einem handelsvertraglichen Verhältnis fördern, das beiden Nationen zum Vorteil gereichen wird. Auch nach dieser Seite hin sind die Tage in Düsseldorf und im Bergischen Lande nicht vergeblich gewesen.

Am 17. August, dem letzten Tage freundschaftlichen Beisammenseins, fand eine

Rheinfahrt nach Boppard

statt, die von schönstem Wetter begünstigt war.

A lovely day! Das war das einstimmige Urteil dankbarer Gäste, die im Lob deutscher Gastfreundschaft nicht müde wurden. Ein Sonderzug brachte sie nach Koblenz, von wo zunächst das nachfolgende Telegramm an den Männerchor der Bergischen Stahlindustrie nach Remscheid gesandt wurde: „Dem Männerchor der Bergischen Stahlindustrie senden vom sagenumwobenen Rhein in frohester Erinnerung an die gestern gehörten vortrefflichen, Herz und Gemüt erfreuenden Gesangsvorträge innigen und herzlichen Dank mit dem Wunsche, daß das deutsche Lied neben der Arbeit allezeit das Juwel des Bergischen Landes bleiben möge Institute of Mining Engineers und Verein deutscher Eisenhüttenleute: Hunt, Dr. Raymond, Springorum, Dr.-Ing. Schrödter, Dr. Beumer.“ Vom Bahnhof ging es zu den berühmten Deinhardschen Kellereien. Die im Jahre 1794 gegründete Firma Deinhard & Co. war eine der ersten, die die Erzeugnisse der Rebenhügel des Rheins und der Mosel über die Meere ausführte und frühzeitig Verbindungen mit England und Amerika anknüpfte. Wer von den deutschen Hüttenleuten im Jahre 1880 den Besuch der Deinhardschen Kellerei durch das Iron and Steel Institute mitgemacht hatte, konnte sich bei dem heutigen Besuche von der Ausdehnung und den vielfachen Verbesserungen, die der Betrieb in den letzten 25 Jahren erfahren hat, überzeugen. Die Koblenzer Hauptkellerei hat sich inzwischen um das Doppelte vergrößert und die Kellerräume bedecken einen Flächenraum von gegen 15 000 Quadratmeter. In dem großen hochgewölbten Füll- und Degorgierraum erregten besonders die elektrisch betriebenen Aufzüge und Kettentransportwerke, womit die gefüllten Flaschen zunächst in die Gärkeller gebracht und später durch die weitläufigen Keller verteilt werden, Interesse. Gleichzeitig hört man das Klappern der Flaschen auf den Schütteltischen und so herrschte in der flach in Eisenbeton konstruierten Sektkellerei Leben und Bewegung, während in den daranstoßenden Tonnengewölben die Rhein- und Moselweine in stiller beschaulicher Ruhe ihrer Flaschenreife entgegenharren. Den besondern Stolz der Firmeninhaber bilden zwei über den Haupteingängen befindliche Inschriften, von denen die eine auf die Anwesenheit der Kaiserin Augusta bei der Einweihungsfeier am 18. November 1875, die andere auf den Besuch Kaiser Wilhelms II. am 1. September 1893 weist. Die Kellerfahrt bildete das Entzücken der amerikanischen und deutschen Gäste, die von den Eigentümern der Firma Karl und Franz Wegeler sowie Geheimrat Julius Wegeler herzlich begrüßt wurden. Des Bewunderns war kein Ende, und insbesondere erregte neben der Schaumweinherstellung der Wert des Inhalts einzelner Fässer, darunter eines von 17 000 ℳ, das höchste Erstaunen. Dann ging es in einer prächtig ausgeschmückten Festhalle zum Frühstück. Hierbei erfreute der Gesangverein „Rheinland“ durch den herrlichen Vortrag des „Mosellieds“, des „Rheinlieds“ und einer entzückend gesungenen Komposition des Vereinsdirigenten vom „Heimatland“ die Gäste, die stürmischen Beifall spendeten. Karl

Wegeler redete in einem englischen, von bestem Humor gesprochenen Trinkspruch auf die amerikanischen Gäste, indem er an das Wort Luthers anknüpfte: „Wer nicht liebt Wein, Weib und Gesang, der bleibt ein Narr sein Leben lang", um dann weiter auszuführen, auch der überzeugteste Republikaner erkenne einen König an, den „König Wein". (Lebhafte Zustimmung!) Das Hip hip hurra! auf die Gäste fand eine stürmische Erwiderung. Präsident Mr. Hunt dankte zunächst den Sängern und hielt dann eine längere Ansprache, in der er den aus innerstem Herzen kommenden Dank der Amerikaner zum Ausdruck brachte, der um so wärmer sei, als sie auf ihrer ganzen Fahrt von Amerika über England nach Deutschland gleiches, wie ihnen hier geboten worden sei, nicht gesehen hätten. Zurückblickend gedachte er all der Freundlichkeit und Herzlichkeit, die sie gefunden, des Sonnenscheins, der über den Festtagen gelegen habe und den er dem wunderbaren Sonnenschein vergleiche, der ihm aus dem herrlichen Getränke, das er in dem Pokale halte, entgegenlache. Möge auch der goldene Strahl der Sonne immerdar auf dem Hause Deinhard und der Nation liegen, die solchen Tropfen hervorbringe. Die Rede wurde von lebhaftem Beifall begleitet, der sich in gleichem Maße wiederholte, als Dr.-Ing. Schrödter den Geheimrat Julius Wegeler feierte, der, einst Teilnehmer der Firma, jetzt als Gast hier sei, aber in aller Frische und Jugendlichkeit mit der ihm eigentümlichen sonnigen Liebenswürdigkeit, rheinischem Humor und rheinischem Fühlen und Denken an der Tafel teilnehme. Ein endloser Jubel folgte diesem Trinkspruch, auf den der also Gefeierte mit einem launigen Trinkspruch auf die Damen erwiderte. Die drei cheers weckten hundertfachen Beifall.

Nur ungern schied man aus dem gastlichen Hause und setzte auf dem neuen Salon-Dampfer „Ernst Ludwig, Großherzog von Hessen" bei bestem Wetter die Fahrt bis Boppard fort.* Unterwegs überraschten Frau Schrödter, Fräulein Spannagel, Fräulein Dürr und Fräulein Wedding die Gäste mit einem zierlichst getanzten Menuett. Viel zu der allgemeinen schönen Stimmung trugen auch die Weisen der Röchlingschen Hüttenkapelle, Völklingen, bei, welche den musikalischen Teil des Tages übernommen hatte. Dann ging es stromabwärts und ein fröhliches Mahl vereinigte Amerikaner und Deutsche drei frohe Stunden. Dabei gab es noch zwei bemerkenswerte Tischreden, deren erste Generaldirektor Springorum, darüber hielt, daß alle diese Tage nicht bloß dem Vergnügen gewidmet gewesen seien, sondern im besten Sinne des Wortes ernsten Aufgaben gedient hätten — der Vermittlung des Verständnisses zwischen zwei Nationen, die aufeinander angewiesen seien. Die ebenso herzliche wie verbindliche Art, in der Generaldirektor Springorum zu sprechen pflegt, der sich diesmal des englischen Idioms bediente, trug ihm den stürmischen Beifall der Amerikaner und Deutschen ein, die ihn zu dieser inhaltsreichen Rede herzlichst beglückwünschten. Dr. Raymond, der General-Secretary des Institute, nahm dann das Wort, um der Verdienste des Empfangskomitees zu gedenken. Dr.-Ing. Schrödter wies in seinem Dank auf seinen Kollegen Abg. Dr. Beumer hin, der alles, was man in Deutschland und Amerika auf dem Herzen habe, in einem „Improvisited Song, half germany, half american" zusammenfassen werde. Und nun stieg das „Liedleyn", das deutschen Humor und amerikanische Fröhlichkeit aufs beste verband, und man schied in Köln unter dem Eindruck, daß der improvisierende Dichter recht habe, wenn er in der Schlußstrophe seines Liedes sage:

„We dream in the Sleeping car"
Noch davon, wie schön es war.

Am folgenden Tage trat ein Teil der amerikanischen Gesellschaft wiederum die Heimreise an, während etwa 20 ihrer Mitglieder sich nach Hannover zu einer Besichtigung der Jlseder Hütte und der Oel- und Kali-Industrie und etwa 15 Teilnehmer unter der sorgsamen Führung von Ingenieur Otto Petersen nach Luxemburg begaben, wohin sie durch die Güte der

Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Abteilung Differdingen,

eingeladen waren. Infolge eines kleinen Eisenbahnunfalls traf die Gesellschaft erst nachmittags in Luxemburg ein und wurde von Hrn. Generaldirektor Meier in der liebenswürdigsten Weise am Bahnhof bewillkommnet und zum Hotel geführt. Das darauf stattgefundene Diner nahm einen glänzenden Verlauf, unterstützt durch die wundervolle Ausstattung des Tisches mit den berühmten Luxemburger Rosen und unter den Klängen eines ausgezeichneten Streich-Orchesters. Im Verlauf des Essens begrüßte Hr. Max Meier die Gäste mit herzlichen Worten in englischer Sprache, welche lebhaften Widerhall fanden in einer Antwort eines Amerikaners. Nach dem Essen wurde bei herrlichem Wetter eine Rundfahrt durch die Stadt unternommen, und man kann wohl sagen, daß die Amerikaner am meisten überrascht waren über die wundervolle Umgebung und die herrliche Lage der Stadt Luxemburg. Die Wagenfahrt endigte auf dem Place d'Armes, wo die Hüttenkapelle der Differdinger Werke die Amerikaner mit dem „Heil Columbia" begrüßte. Die Gäste erfreuten sich bei den Weisen der ausgezeichneten Kapelle noch längere Zeit eines fröhlichen Beisammenseins.

Am Montag Morgen begaben sich die Amerikaner nach Differdingen, wo beim Eingang der Werke Herr Generaldirektor Meier mit seinen Damen und den Ingenieuren des Werkes die Führung der Gäste übernahmen. — Es würde zu weit führen, ein näheres Bild zu geben von dem, was den Amerikanern gezeigt wurde. Es soll nur hervorgehoben werden, daß die neue Gasmaschinen-Zentrale, welche noch nicht ganz fertiggestellt ist, großes Interesse hervorrief. Es sind in derselben augenblicklich vier Gasgebläsemaschinen in Betrieb von je 1500 P. S. Außer den bestehenden vier Maschinen wird eine fünfte in allernächster Zeit errichtet. Diese fünf Maschinen sind von der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Mülhausen geliefert. Im ganzen sollen sieben Maschinen gleicher Stärke aufgestellt werden.

In demselben Gebäude sollen ferner vier Gasdynamos von je 2000 P. S. Aufstellung finden, die zur Erzeugung der gesamten elektrischen Kraft des Werkes dienen sollen. Die in kurzer Zeit fertiggestellte und in Betrieb kommende Zentrale dürfte unter die größten Anlagen der Welt zu rechnen sein mit insgesamt etwa 19500 P. S. — In dem augenblicklich noch nicht benutzten Raume der Zentrale wurde den Gästen ein Gabelfrühstück dargeboten. Der weitere Gang durch die Walzwerke und das Stahlwerk erregte das höchste Interesse der Amerikaner, die ihre volle Anerkennung über die Leistungen der einzelnen Straßen und besonders des Grey-Walzwerks ausdrückten. Hat doch diese amerikanische Erfindung von Henry Grey (breitflanschige Träger herzustellen), im eigenen Lande bis jetzt noch keine technische Würdigung gefunden und verdankt ihre gedeihliche Entwicklung allein der Arbeit und den Anstrengungen der Leitung des Differdinger Werkes.

* Momentaufnahmen des Dampfers auf der Fahrt nach Cöln bei Neuwied sind von Hofphotograph Albert Eisele, Neuwied, zum Preis von 1,50 ℳ zu beziehen.

Nach beendeter Besichtigung des Werkes fand im Hüttenkasino ein Festessen statt, das einen ebenso glänzenden wie gemütlichen Verlauf nahm. Hr. Generaldirektor Meier nahm Gelegenheit, in einer englischen Rede von etwa nachstehendem Wortlaut die Amerikaner zu begrüßen:

„Meine Damen und Herren! Gestern hatte ich das Vergnügen, Sie in Luxemburg mit einem ersten Willkommen zu begrüßen, heute habe ich die Ehre, Sie in unserm Heim im Namen meiner Gesellschaft und meiner Kollegen herzlich zu bewillkommnen und Ihnen für Ihren Besuch unsern besten Dank auszusprechen. Sie haben heute morgen unser Werk besichtigt; vor wenigen Jahren haben wir mit dem Bau desselben begonnen und hatten unsern Weg durch große Schwierigkeiten bis zur gegenwärtigen Gestaltung durchzukämpfen, welche, wie Sie bemerkt haben werden, wir durch weitere Vergrößerungen zu befestigen bestrebt sind. Die Grundlage, auf der unser Werk aufgebaut ist, ist dieselbe wie bei allen Anlagen in Luxemburg und Lothringen: der große Reichtum dieses Bezirks an Eisenerzen. Wie Sie wissen, sind diese Vorkommen arm an Eisen, aber reich an Phosphorsäure und im übrigen leicht und billig zu verhütten. Die Hauptschwierigkeit bietet besonders für uns die Frage der Bewegung der Erze. Um unsere kalkhaltigen Erze mit geringen Kosten zum Werk zu befördern, haben wir die lange Drahtseilbahn von Oettingen bis Differdingen angelegt, welche in der ersten Hälfte des nächsten Monats in Betrieb kommen soll. Wir glauben so die Frage der Bewegung der Erze in bester, für Menschen möglicher Art und Weise gelöst zu haben. Von den zwei größten Industriezentren Deutschlands ist das eine hier auf Erz, das andere in Westfalen auf Kohle gegründet; diese zwei Zentren sind dazu bestimmt, sich gegenseitig in Zukunft mehr und mehr zu ergänzen. Der Austausch würde noch ausgedehnter sein, wenn wir, wie Sie, es mit bedeutenden privaten Eisenbahngesellschaften zu tun hätten und Ausnahmetarife erhalten könnten. Alle Schritte waren vergeblich, welche bis zum heutigen Tage bei der Preußischen Eisenbahnverwaltung getan worden sind, um dieselbe zu überzeugen, daß vom national-ökonomischen Standpunkte aus es unklug ist, wenn Millionen von Mark jährlich für Erze ins Ausland gehen, aus dem einzigen Grunde, weil die Tarife zu hoch sind, um zuzulassen, daß Erze aus dem eigenen Lande zur Verwendung kommen.

Indessen glaube ich doch, daß einst der Tag kommen werde, an dem die Wahrheit siegen wird. Ich hoffe, daß dies geschehen wird, bevor es zu spät ist und bevor wir zugrunde gerichtet sind, weil wir bei dem wirtschaftlichen Fortschritt anderer Nationen nicht mitkommen konnten. Da wir ziemlich weit von den Kohlenzechen entfernt sind, so war es natürlich, daß wir in erster Linie darauf angewiesen waren, soviel als möglich die Gase unserer Hochöfen zu verwerten. Bereits vor 8 Jahren haben wir damit begonnen und heute kann unsere erste Gasmaschinenzentrale bereits zu den industriellen Ruinen gerechnet werden. Sehr selten hat sich ein Fortschritt in maschinentechnischer Beziehung so rasch vollzogen wie bei der Entwicklung des Gasmaschinenbaues, und ich kann wohl sagen, daß die neuen Gasmaschinen, wie Sie heute einige in unserer neuen Zentrale gesehen haben, den besten Dampfmaschinen an die Seite gesetzt werden können, selbst bezüglich ihrer Betriebssicherheit, was leider bei den alten Gasmaschinen nicht der Fall war. Unser Walzwerk für breitflanschige Träger, eine Konstruktion Ihres Landsmannes Grey, hat vielleicht auch einigermaßen Ihr Interesse erregt. Nach beträchtlichen Schwierigkeiten ist es uns gelungen, dieses Walzwerk in erfolgreichen Betrieb zu bringen und lebhaften Absatz für diese Spezialprofile zu finden. Was unsere weiteren Einrichtungen betrifft, so werden Sie nichts Außergewöhnliches gefunden haben, Sie werden dieselben in größerem Maßstabe auf den rheinisch-westfälischen Werken gesehen haben.

Der Besuch unserer Werke bildet den Abschluß Ihrer Reise in unserem deutschen Vaterlande und in Luxemburg. Ich bedauere tief, daß ich mit Ihnen nur an dem Empfangsabend in Düsseldorf und an der Dampferfahrt auf dem Rhein nach Walsum teilnehmen konnte. Indessen verfolgte ich in den Zeitungen mit großem Interesse, wie Sie die nächsten Tage verbracht haben, und ich darf wohl hoffen, daß Sie Ihre Reise nicht bereuen und sich derselben noch lange Zeit erinnern werden. Nichts ist geeigneter, zwei Nationen und namentlich die Verständigen unter ihnen, einander näher zu bringen, als persönliche Zusammenkünfte und Erörterungen. Wenn Ihr hiesiger Besuch dazu beigetragen haben sollte, die herzlichen Beziehungen zwischen Amerikanern und Deutschen zu stärken und zu befestigen, so würde dies die größte Genugtuung für uns sein, die wir erreichen können. Während der letzten Tage, die Sie in Deutschland weilten, konnten Sie sich selbst überzeugen nicht allein von der Entwicklung unserer Eisenindustrie und ihrer gegenwärtigen Lage, sondern Sie waren auch imstande, einen Blick in die Herzen der Deutschen und ihre Gefühle zu werfen. Ich hoffe, daß der gegenwärtige Besuch ein Anlaß für Sie sein wird, bald wieder zu uns herüber zu kommen, wie ich weiterhin hoffe, daß auch wir Deutsche demnächst Ihr großes Vaterland werden sehen dürfen. Indem ich von ganzem Herzen wünsche, daß die freundschaftlichen Beziehungen zwischen der amerikanischen und der deutschen Eisenindustrie bezw. ihren Vertretern auch zu weiterer Entwicklung mehr und mehr führen werde, bitte ich die anwesenden Herren unseres Werkes, mit mir gemeinsam ein herzliches Hurra auf die Gesundheit unserer Gäste auszubringen. Unsere Gäste Hurra!"

Ein berufener Vertreter der amerikanischen Eisenindustrie, Mr. Jul. Kennedy aus Pittsburg, dankte mit warmen Worten nochmals für alles das, was er und seine amerikanischen Freunde in den verflossenen Tagen gesehen hätten, und brachte zum Ausdruck, wie sehr die Amerikaner sich gefreut hätten, Gelegenheit gehabt zu haben, die Differdinger Werke, deren Name und Leistungen so häufig zu ihren Ohren gedrungen seien, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Nachdem dann noch der Damen gedacht war, brach die Gesellschaft auf Einladung der Frau Generaldirektor Meier auf, um einen Abschiedstrunk in dem wundervoll gelegenen Garten des Hauses Meier zu nehmen und Abschiedsworte auszutauschen.

Am Abend verließen die amerikanischen Gäste Differdingen, um nach verschiedenen Richtungen hin abzureisen.

Die beiden Tage in Luxemburg und Differdingen bildeten in Verbindung mit den

Veranstaltungen von Hannover und Umgebung

einen würdigen Abschluß der Besuchstage der Amerikaner.

Dort hatte Dr.-Ing. Alois Weiskopf in Verbindung mit Konsul Jay White einen Empfangsausschuß gebildet, für den sich Interesse in den weitesten Kreisen zeigte und der die 26 Teilnehmer, darunter acht Damen, die am Sonnabend den 18. August eintrafen, herzlich begrüßte.

Am Sonntag fand im Hotel Kasten ein Festmahl statt, an dem etwa 70 Personen teilnahmen. Die Reihe der Trinksprüche, die zum größten Teil in englischer Sprache gehalten wurden, eröffnete Direktor Dr. Weiskopf mit einer Ansprache, in welcher er die Mitglieder des amerikanischen Institutes aufs herzlichste willkommen hieß und ganz besonders die anwesenden hervorragendsten Vertreter des Eisenhüttenwesens im

Auslande, die HH. Dr. R. W. Raymond und Professor Banerman (London), begrüßte. Beide Herren hätten ihre erste Ausbildung auf einer deutschen Hochschule (Freiberg) genossen und stets lebhaftes Interesse für Deutschland und die technischen Fortschritte unseres Landes bekundet. Der Redner lenkte dann über auf den Deutschen Kaiser und den Präsidenten der Vereinigten Staaten von Nordamerika, unter deren Schutz die technische und die Verkehrsentwicklung der beiden Länder einen so bedeutenden Aufschwung genommen habe, und schloß mit einem dreifachen Hoch auf den Kaiser und den Präsidenten Roosevelt, das von der Festgesellschaft mit lebhafter Zustimmung begrüßt wurde.

Dr. R. W. Raymond gedachte sodann in humorvoller Rede der Interessengemeinschaft und der gemeinsamen Ziele und Zwecke der deutschen und amerikanisch-englischen Ingenieure, wobei er unter anderm darauf hinwies, daß die Engländer und Amerikaner auf technischem und wissenschaftlichem Gebiete unendlich viel von den Deutschen gelernt hätten. Das sei ihm noch vor kurzem während einer mehrere Wochen dauernden Besuchsreise durch England und Schottland klar geworden. Jahrhundertelang habe Deutschland den Samen der Wissenschaft ausgestreut, der dann in anderen Ländern aufgegangen sei. In herzlicher Weise feierte Dr. Raymond deutsches Wesen, deutsche Wissenschaft und deutsche Tüchtigkeit, mit Wärme sprach er von dem schönen deutschen Lande und ganz besonders auch von Hannover, seiner kräftig entwickelten Industrie, seinem regen Verkehr, seinen wackeren Männern und liebenswürdigen Frauen. An diese mit großem Beifall aufgenommene Rede schlossen sich an Gewerbe-Inspektor Dr. Rasch als Vertreter des Regierungspräsidenten, und Stadtsyndikus Eyl als Vertreter des Magistrats mit der offiziellen Begrüßung der amerikanischen Gäste, und im Namen des Vereins deutscher Ingenieure der Zivilingenieur Paul Schröter, Vorsitzender des Hannoverschen Lokalvereins deutscher Ingenieure. Professor Banerman (London) ließ den Blick zurückschweifen auf die Zeit vor 40 Jahren, als Karmarsch in Hannover gewirkt und gelehrt habe, würdigte den bedeutenden Aufschwung der Technik und die industrielle Entwicklung im Deutschen Reiche und speziell die Entwicklung der schönen Stadt Hannover, der er ein dreifaches Hoch brachte. Dr. Raymond nahm dann nochmals das Wort zu einem anregenden Vergleich deutscher und amerikanischer Bildung. Ferner toasteten noch Mr. Catlett (Washington) auf das Empfangskomitee, auf das Wachsen und Gedeihen der großen deutschen Werke und auf die deutsche Arbeit, wobei er darauf hinwies, daß Deutsche und Amerikaner in der Arbeit wie in ihrem Heim ihre Freude fänden, Konsul White auf den um das Gelingen der Veranstaltung so sehr verdienten Direktor Dr. Weiskopf, Mr. Hutchinson (New York) auf den hiesigen amerikanischen Konsul White, der den Gästen ebenfalls das liebenswürdigste Entgegenkommen gezeigt habe, und Ingenieur Schmidt (Hannover) auf Dr. Raymond und die Gemeinsamkeit der Interessen der Industrien beider Länder. Auch während des anschließenden Balles blieb die Stimmung aller Teilnehmer eine sehr angeregte und fröhliche.

Am Montag fand eine Besichtigung des Peiner Walzwerks und der Ilseder Hütte statt. Die Herren besichtigten das Walzwerk, das Martinwerk und die Thomashütte sehr eingehend und nahmen mit großem Interesse die Einzelheiten der Betriebe in Augenschein. Ganz besonderes Interesse bekundeten die Gäste für die großartigen Wohlfahrtseinrichtungen, die ausgedehnten Arbeiterkolonien, die Speiseanstalten, die Badeanstalt, das Operationszimmer usw. und äußerten wiederholt ihre Bewunderung über das Geschaute. Um 12½ Uhr brachte ein Sonderzug die Teilnehmer des Ausfluges nach Groß-Ilsede zur Besichtigung des dortigen Hüttenwerkes. Hier wurden sie vom Direktor Gerhard Meyer empfangen. In den Räumen des Kasinos wurde den Gästen zunächst ein Mittagessen dargeboten. Während des Mahles ergriffen mehrere Amerikaner das Wort, um ihrer Anerkennung über das Gesehene sowie ihrem Dank über den liebenswürdigen Empfang Ausdruck zu geben. Auch des genialen Schöpfers der Werke, Geheimrat Meyer (Hannover), wurde in einer Tischrede gedacht. Nach dem sehr anregend verlaufenen Mahl besichtigten die Herren unter Führung des Direktors Crusius das Hüttenwerk und die Wohlfahrtseinrichtungen und darauf die Bültener Erzgruben, wo eine Einfahrt bewerkstelligt wurde. Nach herzlichem Abschied brachte der Zug 4 Uhr 45 Minuten die Besucher wieder nach Peine, von wo 5 Uhr 21 Minuten die Rückfahrt nach Hannover erfolgte.

Abends vereinigte die Mitglieder eine Festsitzung des Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine im Hotel Kaston, wo die Gäste von den Vorsitzenden der Vereine auf das freundlichste begrüßt wurden. Sodann hielt Generaldirektor Graessner einen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag „über die deutsche Kali-Industrie“ mit Lichtbildern, teils in englischer, teils in deutscher Sprache, welcher besonders bei den amerikanischen Gästen großes Interesse erweckte.

Am Dienstag vormittag statteten die Teilnehmer unter Führung des Direktors Dr. Weiskopf den Alkaliwerken Ronnenberg einen Besuch ab. Die Gäste wurden in Ronnenberg von dem Verwaltungsrat empfangen und von dem Direktionsmitgliede Hrn. Meyerstein mit einer Ansprache begrüßt. Mit großem Interesse besichtigten die Herren sämtliche neue Anlagen; der größte Teil der Amerikaner ließ es sich nicht nehmen, in den Schacht bis auf die 560 m-Sohle zu fahren und sich dort unten die Förderung anzusehen. Nach der Besichtigung wurde den Gästen von der Werksverwaltung ein kalter Imbiß zum Frühstück geboten. Nachmittags waren die Amerikaner beim Generalkonsul Jay White zum Tee geladen; daran anschließend fand eine Besichtigung der hiesigen Technischen Hochschule statt. Am Abend hatte der Magistrat der Königlichen Haupt- und Residenzstadt Hannover die amerikanischen Gäste und eine große Anzahl dortiger Herren mit ihren Damen zu einem von der Stadt Hannover gegebenen Begrüßungsabend im Tiergarten eingeladen. Stadtsyndikus Eyl und Stadtbaurat Dr. Wolff gaben der Freude Ausdruck, die Vertreter so hochangesehener Vereine hier versammelt zu sehen; gewiß würden sie alle von dem Besuche in Hannover den Eindruck mit fortnehmen, daß sie hier gern gesehen seien, auch werde es ihnen bei der Besichtigung hervorragender industrieller Werke an wertvoller Anregung nicht gefehlt haben. Mr. Hutchinson, New York, bestätigte dies und wies vornehmlich darauf hin, daß die Mitglieder des American Institute of Mining Engineers in Deutschland mit besonderem Interesse einmal von der in Amerika in solchem Umfange noch nicht bekannten Ausnutzung aller industriellen Abfallprodukte und weiter von der lobenswerten Einführung der „offenen Tür“ Kenntnis genommen hätten, d. h. von der in entgegenkommendster Weise gewährten Erlaubnis, bedeutende Werke besichtigen zu können.

Der Besuch in Hannover fand seinen Abschluß in einem schönen Ausflug nach der alten Residenzstadt Goslar. Am Bahnhof vom Bürgermeister und Magistrat sowie von den Vertretern der Bergbehörden empfangen, besuchten die Gäste unter sachkundiger Führung zuerst Rathaus, Brusttuch, Kaiserhaus und Domkapelle, deren reiche historische Schätze die Bewunderung der Besucher erregte, welche auch für die zahlreichen alten Gebäude der Stadt, deren Eigenart

meist unbekannt war, großes Interesse zeigten. Darauf erfolgte eine Besichtigung des Rammelsberges, wo Bergrat Richard an Hand von Zeichnungen, Profilen und Erzproben das Erzvorkommen und die Einrichtungen des bald 1000 jährigen Bergwerksbetriebes erläuterte. Nach einer angenehmen Fahrt durch das schöne Okertal nach Romkerhall, wo ein Imbiß eingenommen wurde, erfolgte die Rückfahrt nach Oker. Dort wurden unter freundlicher Führung durch Geheimrat R. Bräuning die Hüttenwerksanlagen, in welchen die Erze des Rammelsberges verhüttet werden, eingehend besichtigt. Wenn auch die amerikanischen Ingenieure bezüglich Produktion und Betrieb ihrer Berg- und Hüttenwerke an ganz andere Verhältnisse gewöhnt sind, so erregten die Einrichtungen und Arbeitsweise sowohl vom Rammelsberge wie vom Hüttenwerke Interesse, besonders als ihnen klargemacht wurde, welche hohe sozialpolitische Bedeutung diese Werke für den Harz haben. Der vom schönsten Wetter begünstigte Tag verlief in angenehmer Weise, und wenn auch durch die Anstrengungen der vergangenen Tage etwas ermüdet, so schieden die amerikanischen Gäste mit einem fröhlichen Glückauf.

* * *

Als am Begrüßungsabend, der die gemeinsam verlebte Woche einleitete, die Mitglieder der beiden befreundeten Vereine mit ihren Damen sich zum erstenmal trafen, da schüttelten sich in freudig bewegtem Wiedersehen die Hände nur einige Wenige, die von früher her in Freundschaft verbunden waren, vielmehr war der größere Teil der Gesellschaft, die aus Bewohnern zweier durch den Atlantischen Ozean getrennter Länder zusammengewürfelt war, der Person nach sich fremd. Eine besondere Freude ist es uns, zu berichten, daß mit jedem Tag, mit jeder Stunde, die im gemeinsamen Beisammensein verfloß, die Beziehungen zwischen der Gesellschaft enger und herzlicher wurden, so daß, als sich die Festwoche zu Ende neigte, die ganze Gesellschaft wie eine große Familie ineinander verwachsen war. Es war klar ersichtlich, daß die Amerikaner und die Deutschen im persönlichen Verkehr miteinander im höchsten Grade sympathisierten und in den Grundsätzen der allgemeinen Lebensauffassung übereinstimmten. Es mag sein, daß zu der einmütigen vortrefflichen Stimmung ein gut Teil beigetragen haben mag die deutsche, im besonderen die rheinische Gemütlichkeit, jene übermütige und übersprudelnde Laune, bei der der Mund übergeht von dem, dessen das Herz voll ist, die uns das Leben beim goldenen Wein, beim frohen Sang und im Kreise schöner Frauen herrlicher aufgehen läßt, die die schönsten Stunden des Lebens schafft und die eine Eigenart der deutschen Nation ist, aber bei unseren amerikanischen Freunden volles und liebenswürdiges Verständnis fand. So vermögen wir mit froher Genugtuung auf die gemeinsam verlebten Tage zurückzublicken, in der sicheren Hoffnung, daß sie dazu beigetragen haben, unsere Beziehungen zu dem befreundeten Verein inniger und freundschaftlicher zu gestalten und, wie der Vereinsvorsitzende zutreffend hervorhob, der ernsten Aufgabe zu dienen — der Vermittlung des Verständnisses zweier Nationen, die aufeinander angewiesen sind.

Aenderungen in der Mitgliederliste.*

Es haben folgende Berufungen unserer Mitglieder ab 1. Oktober d. J. stattgefunden:

Eichhoff, Franz Richard, Direktor in Remscheid, als ordentlicher Professor für Eisenhüttenkunde an die Königliche Bergakademie in Berlin. (Charlottenburg, Mommsenstraße 57.)

Galli, Johannes, Direktor in Annen als ordentlicher Professor an die Bergakademie Freiberg i. S. (Nachfolger Ledeburs).

Wallichs, Ad., Direktor in Mülheim-Ruhr, als ordentl. Professor an die Technische Hochschule in Aachen.

Becker, Leo, Ingenieur, Societá Siderurgica, Savona bei Genua, Italien.

Bettendorf, Victor, Boulevard du Jardin Botanique 50, Bruxelles.

Breuer, P., Direktor und Vorstand des Deutschen Gußröhren-Syndikats, Köln a. Rh., Riehlerstr. 63.

Dahlhaus, Karl, Ingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Meinolphusstraße 22.

Dieckmann, L., Hochofen-Betriebsingenieur des Eisenwerks Kraft, Kratzwieck bei Stettin.

Emrich, Wilhelm, Hütteningenieur, Bonn, Baumschuler-Allee 101.

Grove, Theodor, Ingenieur, Köln, Leystapel 15 I.

Hegerkamp, F., Gießereichef der Niederrheinischen Hütte, Duisburg, Heerstraße 109.

Heppe, L., Direktor der Wunnerschen Bitumenwerke, Datteln i. W.

Jacobi, R., Geschäftsführer und Teilhaber der Firma Ernst Tellering & Co., Immigrath.

Karcher, Philipp, Oberingenieur und Prokurist der Firma Rittershaus & Blecher, Barmen-Unterbarmen, Besenbruchstraße 17.

Klönne, F., Direktor der Friedrich-Alfred-Hütte der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Rheinhausen-Friemersheim.

Leder, Georg, Betriebsleiter, Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.

v. Monschaw, O., Ingenieur, Hörde i. W., Rathausstr. 13.

Nowack, Adolf, Oberingenieur der Deutsch-Oesterr. Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bous, Bous a. d. Saar.

Piehler, C., Oberingenieur und Leiter der metallurgischen Betriebe der Akt.-Ges. Bryansker Eisen-, Stahl- und Maschinenbau-Werke, Bejitza, Zentralrußland.

Plüschke, Guido, Technischer Direktor und Mitglied des Vorstandes d. Rhein. Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.

Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Solingen, Wupperstr. 34.

Schefchen, Felix, Dipl.-Hütteningenieur, Betriebschef der Stahlgießerei, Hollerich, Luxemburg.

Strunk, Otto, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Abt. Walzwerksbau, Kalk bei Köln.

Neue Mitglieder.

Lux, Friedrich, Fabrikant, Ludwigshafen am Rhein.

Schaeff, Jul., Ingenieur, Chef des Techn. Bureaus der Deutsch-Luxemburg. Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen.

Schilcher, Karl, Stahlwerksingenieur der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Neuberg a. M., Steiermark.

Werner, Carl, Betriebsleiter des Blechwalzwerks Vogel & Noot, Wartberg im Mürztal, Steiermark.

Verstorben.

Lehnkering, Karl, Kommerzienrat, Duisburg.

Luckmann, Carl. Direktor, Aßling, Krain.

---

* Um Rückfragen unserer Mitglieder vorzubeugen, wird darauf aufmerksam gemacht, daß Mitteilungen über Adressen- usw. Aenderungen in den einzelnen Ausgaben von „Stahl und Eisen“ wie folgt Berücksichtigung finden:

In der Ausgabe zum 1. eines jeden Monats diejenigen Mitteilungen, die bis zum 25. des vorhergehenden Monats, in der Ausgabe zum 15. eines jeden Monats diejenigen Mitteilungen, die bis zum 10. desselben Monats bei der Geschäftsstelle eingegangen sind.

Adolf Heinrichs †.

Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ist durch den Tod wiederum ein liebes Mitglied in dem ehemaligen kaufmännischen Direktor der Dortmunder „Union" Adolf Heinrichs entrissen worden, der namentlich in der älteren Generation unseres Vereins einen großen Kreis treuer Freunde hatte. Geboren am 19. November 1834 in Poppelsdorf-Bonn, war der Verstorbene nach vollendeter Schulbildung zunächst mehrere Jahre bei der Rheinischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Bonn und weiterhin bei der „Rheinisch-Westfälischen Eisenindustrie" beschäftigt. Nach zehnjähriger Tätigkeit als Materialverwalter des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereines wurde er dann zum Direktor beim Walzwerk Felur & Co. in Kalk bei Deutz ernannt. In dieser Stellung verblieb er fünf Jahre, um darauf achtundzwanzig Jahre hindurch als kaufmännischer Direktor in der Zentraldirektion der „Union", A.-G. für Bergbau-, Eisen- und Stahlindustrie in Dortmund tätig zu sein. Vor etwa drei Jahren zog er sich ins Privatleben zurück. Seine Tätigkeit zur Bildung des Stabeisen-Syndikats, sowie sein Wirken innerhalb der Blech- und Röhrenverbände wird die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie niemals vergessen: sein kluger Rat und seine große Sachlichkeit hat auf diesem Gebiete manche Schwierigkeit glücklich beseitigt.



Als Mitglied des Vorstandes der Schüchtermann-Schiller-Stiftung in Dortmund, in die er von seinem Freunde, dem Kommerzienrat H. Schüchtermann noch berufen war, entfaltete Heinrichs ein treues Wirken. Auch der Marktkommission von „Stahl und Eisen", an deren Sitzungen er mit großer Regelmäßigkeit teilnahm, war er ein trefflicher Mitarbeiter. Mit einem festen Charakter verband er ein freundliches Wesen, das ihm einen großen Kreis lieber Freunde gewann, die ihn nach seinem am 21. Juli d. J. zu Dortmund erfolgtem Tode ebenso vermissen werden, wie der Verein deutscher Eisenhüttenleute.

R. i. p.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, nämlich am Freitag, den 14. September 1906, nachmittags 5 Uhr, findet im Industrie- und Kulturverein zu Nürnberg, Frauentorgraben 49, eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

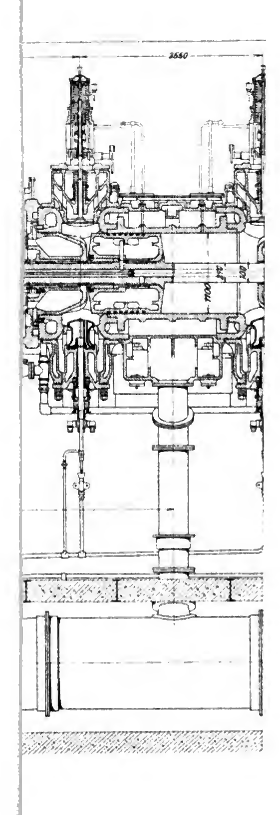
statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeladen sind.

Die Tagesordnung lautet:

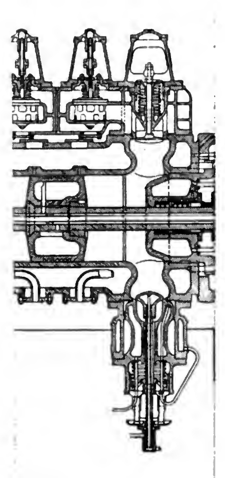
1. Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen. Vortrag von Professor E. Heyn-Großlichterfelde.
2. Einiges über die bayerische Eisenindustrie und ihre Vertreter in der bayerischen Landesausstellung. Vortrag von Direktor W. Tafel-Nürnberg.



schinen in deutsch

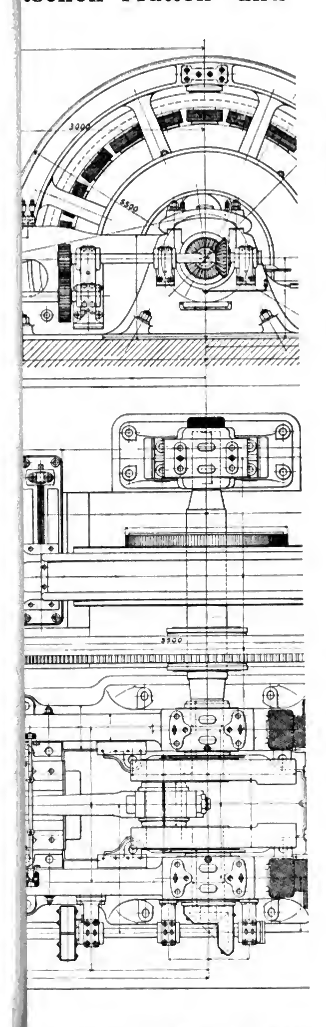


en in deutsche

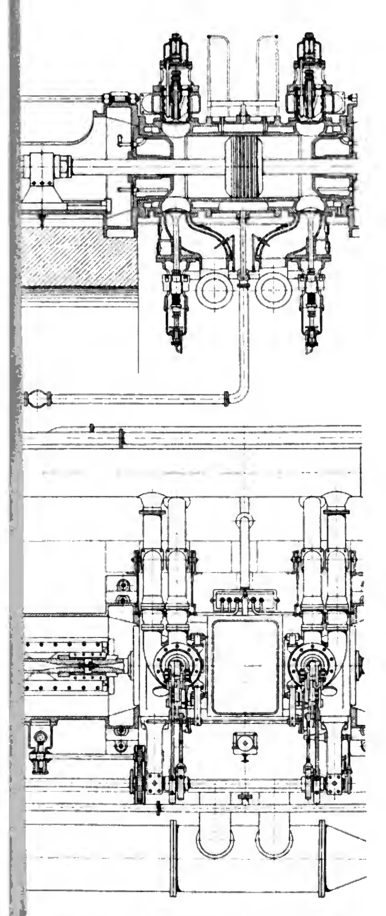


e von Ehrhardt u. Seh

tschen Hütten- und

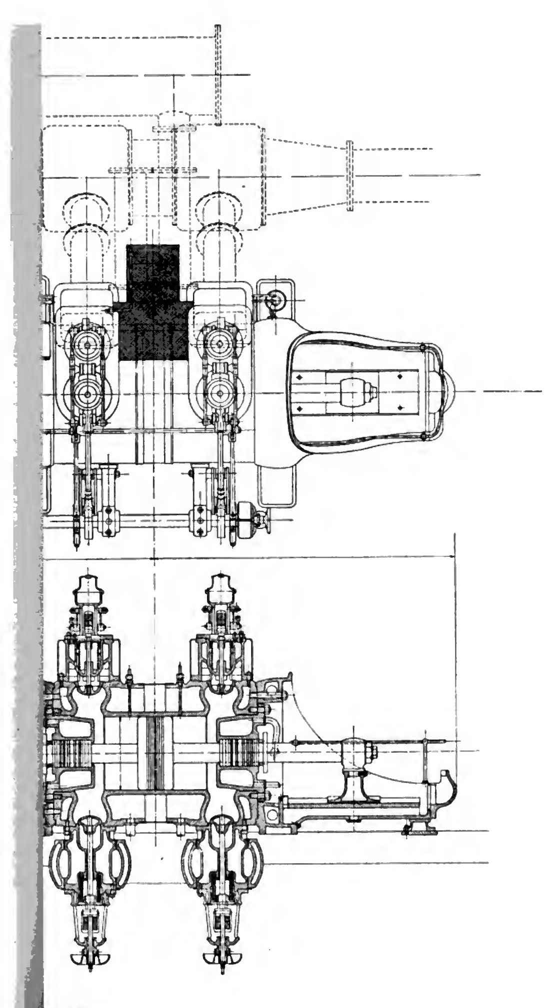


hinenbauanstalt in Wetter a. d. Ru



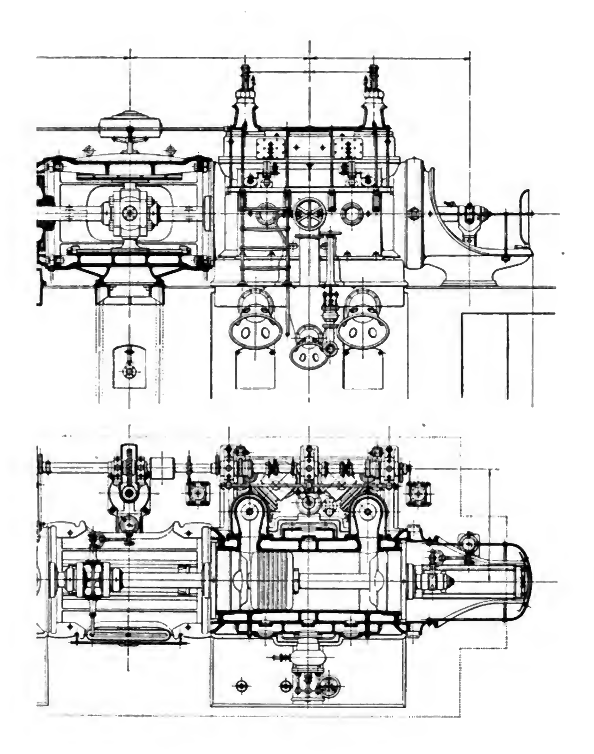
Elsässischen Maschinenbaugesellschaft, M

itten- und Zechenbetrieben.



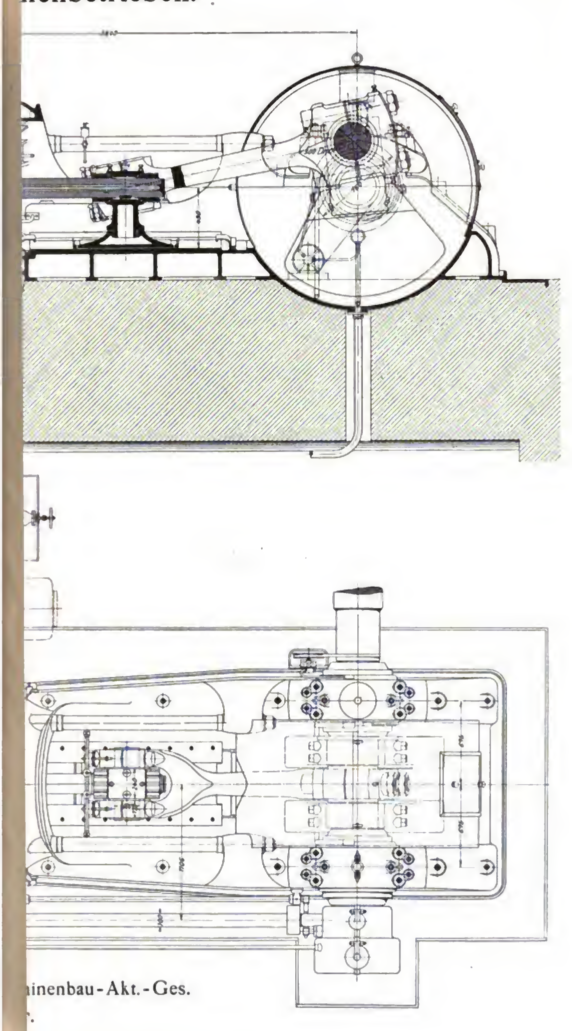
ausen.

schen Hütten- und Zechenbetrieben.



. Gasdynamo von Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

ısmaschinen in deutschen Hütten-
henbetrieben.



ıinenbau-Akt.-Ges.

r.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18. 15. September 1906. 26. Jahrgang.

Die Entwicklung der belgischen Eisenindustrie.

Einen sehr wertvollen Beitrag zur Geschichte der belgischen Eisenindustrie bildet ein Vortrag, den Baron E. de Laveleye auf dem Brüsseler Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik am 3. September 1906 gehalten hat. Wir entnehmen demselben nachstehende Mitteilungen:

Für die Eisenindustrie Belgiens kommen obenan zwei Industriezentren in Betracht: der Bezirk von Lüttich und der von Charleroi. Zwar befinden sich beachtenswerte Werke vereinzelt auch in anderen Provinzen — so besitzt die Provinz Luxemburg ihre Hochöfen, im Herzen des Landes finden sich ein Hochofenwerk, ein bedeutendes Stahlwerk, dazu Walzwerke, Eisenkonstruktions-Anstalten und Kesselschmieden; in Mons und Brabant treffen wir Walzwerke an; Maschinenbau-Anstalten und Kesselschmieden blühen zu Antwerpen, Brüssel, Gent, Tirlemont und anderen Orten; Eisenbahnbedarfswerkstätten liegen in Flandern und Brabant; Gießereien endlich sind ziemlich überall zerstreut —, doch weisen die Bezirke von Lüttich und Charleroi zusammen 32 Hochöfen von 42, 7 von 8 Bessemerstahlwerken und 26 Walzwerke von 36 auf. Während in den anderen Provinzen die Eisenindustrie noch verhältnismäßig jugendlichen Alters ist, kann man das ehemalige Lütticher Land so richtig als die Wiege der belgischen Eisenindustrie bezeichnen: griff doch dieses Gebiet früher weit über die Grenzen der jetzigen Provinz Lüttich hinaus und umfaßte einen großen Teil von Namur und vom heutigen Hennegau bis nach Charleroi.

Die Anfänge der Eisenindustrie Belgiens verlieren sich in dem Dunkel der Vorzeit; es ist möglich, daß die Eburonen und Nervier, die Vorfahren der heutigen Belgier, diese Kunst aus ihrer asiatischen Heimat mitbrachten; jedenfalls lehrt uns die Geschichte, daß Cäsar bei den von ihm unterworfenen Stämmen Galliens bereits die Kunst der Eisen- und Waffendarstellung hoch entwickelt vorfand. Einen Einblick in die Arbeitsweise der alten Belgen ließ eine Schmelzstätte tun, die im Jahre 1870 zu Lustin bei Namur aufgedeckt wurde. Von einer hohen Blütezeit der Eisenindustrie in der Lütticher Gegend und dem Gebiete zwischen Sambre und Maas unter der Römerherrschaft zeugen noch heute allenthalben zahlreiche Schlackenhalden; die Société de Couillet hat zu Géronsart bei Cerfontaine allein eine Halde mit nicht weniger als 14000 t Schlacken erworben, welche noch 40 bis 60 % metallisches Eisen enthielten; in dem Gebiet zwischen Sambre und Maas sind in neueren Zeiten mehr als 1 Million Tonnen dieser alten Schlacken ausgebeutet worden. Man wird daher zu der Annahme nicht unberechtigt sein, daß in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung die genannten Gebiete die eisenindustriereichste Gegend Nordgalliens und vielleicht des ganzen Römischen Reiches waren. Der Einfall der germanischen Stämme hat sicherlich einen Niedergang der Gewerbetätigkeit mit sich gebracht, doch setzte bereits unter Karl dem Großen der Aufschwung wieder kräftig ein; aus der Katalanschmiede entstand der Stückofen, und in der Gegend von Lüttich bestand damals eine Königliche Panzer- und Waffenfabrik. In einem Lande, dessen große Waldbestände zu billigem Preise das nötige Brennmaterial lieferten, wo

zahlreiche Wasserläufe eine wichtige Betriebskraft abgaben und zugleich mühelose Handelsbeziehungen mit den Nachbarländern ermöglichten, wo sich im Ueberfluß unschwer zu verhüttende Erze fanden, war es natürlich, daß die Eisendarstellung zu außergewöhnlicher Blüte sich entwickelte. Seit dem 12. Jahrhundert sproßten allenthalben Werkstätten für die Verarbeitung des Eisens hervor, und die vereinigten Eisenschmiede bildeten als „Corporation de bon métier des Féburcs" die mächtigste Zunft der 32 Gewerbe in der Stadt Lüttich. War bis dahin in den Wallonschmieden nur schmiedbares Eisen hergestellt worden, so wurde nun dort auch der Eisenguß erfunden.* Der erste „Hochofen" zur Erzeugung von Gußwaren wurde 1340 zu Lustin bei Namur erbaut, auch steht außer Zweifel, daß vor dem Jahre 1400 bereits die Hochöfen von Vennes und Grivegnée wohl bekannt waren.

Ein furchtbarer Schlag traf im Jahre 1468 das gewerbreiche Lütticher Land, als Karl der Kühne nach dem Fall der von ihm belagerten Stadt Lüttich ziemlich alle Eisenhämmer zerstören ließ. Wenn sich von diesem tödlichen Streich auch viele der Werke nicht mehr erholten, so blühte doch bei dem arbeitsfreudigen Volke die Eisenindustrie von neuem auf, und es waren am Ende des 16. Jahrhunderts wallonische Hüttenleute, die, von Karl IX. von Schweden gerufen, in Skandinavien die Kunst der Bearbeitung der Metalle einführten. Die Auswanderung der Hammerschmiede von Namur und Lüttich nach Schweden nahm einen solchen Umfang an, daß im Jahre 1624 der Provinzialrat von Namur auf Befehl Philipps IV. ein Verbot gegen derartige Anwerbungen erließ.

Im Jahre 1613 wurde zwei Waffenschmieden aus Maestricht, das damals zu Lüttich gehörte, amtlich die Erlaubnis zuteil, aus Eisen durch Zementieren Stahl zu bereiten. Die Zahl der Hochöfen in Belgien vermehrte sich so rasch, daß 1700 ein Edikt des Fürstbischofs von Lüttich erschien, das den Bau neuer Hochöfen auf die Dauer von 25 Jahren untersagte. Zu bemerken ist schließlich noch, daß Lüttich von 1738 bis 1743 Waffen für ganz Europa lieferte und daß 1802 daselbst eine Geschützgießerei gegründet wurde, welche für Napoleon eine große Menge Kanonen herstellte.

Einer der wichtigsten Fortschritte im Eisenhüttenbetrieb, die Verwendung von Koks im Hochofen, die in England bereits seit 1619 bekannt war, wurde allerdings in Belgien, nach einem mißglückten Versuche zu Juslenville bei Spa im Jahre 1769, dauernd erst im Jahre 1821 eingeführt, als John Cockerill, ein geborener Engländer, jedoch in Lüttich erzogen, zu Seraing den ersten Kokshochofen erstellte, der bis 1830 der einzige seiner Art blieb und der den Grundstein für die heute weltbekannten Werke der Firma Cockerill bildete. Fast zur selben Zeit erbaute ein anderer Lütticher Bürger, Michel Orban, zu Grivegnée die ersten Puddelöfen und die ersten Walzwerke, wie sie in England bereits seit 40 Jahren in Gebrauch waren. Inzwischen waren 1803 durch Dampf angetriebene Gebläsemaschinen eingeführt worden. 1837 kam in Seraing die Anwendung erwärmten Windes auf.

Wenden wir nun unsere Blicke zurück zu der Geschichte der Eisenindustrie in dem Teil des Hennegaus und der Provinz Namur, den man kurz als das Revier von Charleroi bezeichnen kann. Die Anfänge des dortigen Eisengewerbes sind nicht in Charleroi selbst zu suchen, sondern in den Gebieten, wo reine und leicht reduzierbare Erze angetroffen wurden; die ersten Spuren heften sich an die Gegend von Chimay. In alten Urkunden findet man eine Eisenhütte Haut-Marteau erwähnt, die bereits um 1200 zu Renlies im Hennegau bestand. 1345 und 1384 erreichten die Hüttenleute von Morialmé, Fraire, Florennes und anderen Orten Steuerbefreiungen von dem Grafen von Namur, der ihnen zugleich einen Geschworenen-Gerichtshof bewilligte. Die ersten statistischen Angaben entstammen einem Bericht aus dem Jahre 1693, der auf Befehl Ludwigs des XIV. abgefaßt war und der besagt: „Der Teil des Hennegaus, der zwischen Sambre und Maas liegt, zieht seinen ganzen Reichtum aus den Betrieben der Eisenerzgruben und der Hammerschmieden. Man hat dort 14 Oefen, von denen 9 auf dem Gebiet von Chimay und 2 auf dem von Avesnes stehen und 3 Maubeuge zugehören; ferner 22 Hämmer, davon 19 in Chimay und Beaumont und 3 zu Maubeuge. Alle diese Anlagen beschäftigen rund 2200 Arbeiter, diejenigen inbegriffen, die die Verkohlung des Holzes ausführen."

Fast ein Jahrhundert später sehen wir einen Kampf entbrennen um zwei noch heute wichtige wirtschaftliche Fragen, Schutzzoll und Freihandel. Die Hammerschmiede des Hennegaus, welche im Jahre 1766 eine Krise durchmachten, zu einer Zeit, da die Lütticher Werke in voller Blüte standen, verlangten zollamtliche Maßregeln gegen ihre östlichen Nachbarn. Anderseits trafen auch die Regierungen Lüttichs und selbst der österreichischen Niederlande, öfters mit Gewalt, Anordnungen, um die Freiheit des Handels mit den Nachbarländern einzuschränken, so daß besonders die Jahre 1756 und 1765 zahlreiche Tarifkriege verzeichnen.

In einem 1816 in Mons veröffentlichten Bericht über die Gruben der Provinzen Hennegau, Namur, Lüttich und Luxemburg lesen wir, daß „118 Hämmer ihren Bedarf an Roheisen von den

* Der Vortragende scheint sich hier etwas stark vom Lokalpatriotismus haben beeinflussen zu lassen, vergl. auch Beck: „Geschichte des Eisens", II. Abteilung S. 851. *Die Red.*

50 Hochöfen des Hennegaus bezogen, 98 davon lagen im Hennegau und Namur, die 20 übrigen gehörten zu Frankreich. Der jährliche Verbrauch eines Hammerwerkes betrug rund 450 000 Pfd. Roheisen; die Hochöfen erzeugten 65 Millionen Pfund Roheisen". Der Ersatz der Holzkohle durch Koks brachte notwendigerweise eine Wanderung der Hochöfen nach dem Steinkohlengebiet, und 1827 wurde der erste Kokshochofen des Hennegaus zu Marcinelle errichtet.

Nach diesem Rückblick sind wir wieder an einem neueren Zeitpunkt angelangt, von welchem an die beiden Bezirke Lüttich und Charleroi ein gemeinsames Geschick verbindet. Es bleiben noch einige wichtige Angaben über die belgische Eisenindustrie zu erwähnen. Um das Jahr 1860 fand das Werk zu Ougrée Mittel, um im großen Maßstabe die reichen Brauneisensteinlager von Couthuin in der Provinz Namur zu verhütten. Zu derselben Zeit erbaute die Gesellschaft Cockerill ein Tiegelstahlwerk in Seraing; 1863 richtete sie den ersten Konverter ein und walzte die ersten Stahlschienen. Der erste Martinofen dagegen wurde in Belgien durch die Société de Sclessin zu Lüttich erbaut. Eine vollständige Umwandlung sowohl in den Eisen- wie den Stahlhütten ging in den Jahren 1870 bis 1880 vor sich, einesteils infolge der Erschöpfung der einheimischen Erzvorkommen und anderseits durch Inangriffnahme der Lothringer-Luxemburger Minetten und durch die Erfindung des Entphosphorungsverfahrens, welch letzteres die Société d'Angleur 1879 einführte. Endlich brachte im Jahre 1897 eine der letzten Vervollkommnungen die Gesellschaft Cockerill mit der direkten Verwendung der Hochofengase in Gasmaschinen.

Um sich die Fortschritte in der Massenerzeugung zu vergegenwärtigen, die die belgische Eisenindustrie bis auf unsere Tage gemacht hat, kann man ziemlich weit zurückgreifen. Die ersten Angaben, auf die man sich mit Sicherheit zu beziehen vermag, stammen aus dem Jahre 1546, wo die Feuer rund 300 kg Eisen in 24 Stunden lieferten. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts war die Produktion gewaltig gestiegen, ohne jedoch über 3 t im Tage hinauszukommen. Die Hochöfen von Chanxhe an der Ourthe und die von Férot erbliesen damals 876 000 Pfd. = 438 t Roheisen im Jahr. Um 1750 machte der Hochofen zu Chimay etwa 700 t jährlich, der Hochofen zu Seraing lieferte um 1800 10 t täglich oder 3000 t jährlich. Im Jahre 1848 galt eine Tagesleistung von 25 t als sehr beträchtlich, während 1860 die Hochöfen der Société de l'Espérance und die von Cockerill 5400 t jährlich, die von Sclessin 6000 t, von Ougrée 7000 t und von Grivegnée 9000 t lieferten. Um 1870 war Belgien an die Spitze der Hochöfen betreibenden Länder der Erde getreten. Seine durchschnittliche jährliche Hochofenleistung betrug 12000 t, demgegenüber erreichte Großbritannien nur 9150 t, Deutschland 7000 t, die Vereinigten Staaten 6500 t und Frankreich 4430 t. Noch im Jahre 1880 trug Belgien das Haupt hoch erhoben mit einer mittleren Jahresproduktion von 20 000 t für den Ofen, gefolgt der Reihe nach von England mit 14 000 t, Deutschland mit 11 000 t, den Vereinigten Staaten mit 8750 t und Frankreich mit 8600 t. Zehn Jahre später, 1890, hatten aber bereits die Vereinigten Staaten infolge ihrer reichen Erzvorkommen am Oberen See und ihres guten Connellsviller Koks die Länder der alten Welt überflügelt und erreichten ein jährliches Mittel von 30 000 t, während Belgien noch an erster Stelle in Europa mit 22 000 t stand und nach ihm Deutschland mit 21 000 t, England mit 19 500 t und Frankreich mit 16 500 t kam. Im Jahre 1900 übernahm zum erstenmal Deutschland dank der enormen Entwicklung des Minettebezirks die Führung in Europa und, ohne mit den Riesenschritten der Vereinigten Staaten auszuschreiten, deren Erzeugung sich auf 60 000 t verdoppelt hatte, erreichte es 32 000 t gegen 27 000 t in Belgien, 22 500 t in England und 22 000 t in Frankreich.

Gegenwärtig endlich kann man die Jahresproduktion eines belgischen Hochofens für 1905 mit 32 755 t annehmen, und hat Belgien damit den dritten Platz hinter den Vereinigten Staaten mit 100 000 t und Deutschland mit über 40 000 t eingenommen, kommt aber vor England mit 26 000 t und Frankreich mit 25 000 t. In den neuesten, von der Firma Cockerill und zu Couillet erbauten Hochöfen werden 180 t täglich oder 65 000 t jährlich erblasen, während die im Bau begriffenen Oefen von Cockerill 200 t und die der Gesellschaft Sambre et Moselle 250 t oder 90 000 t jährlich leisten sollen. In dem Maße, wie die Erzeugung eines Hochofens stieg, verringerte sich deren Menge, so fiel in Amerika die Anzahl von 410 im Jahre 1873 auf 182 in 1902, in Deutschland von 297 im Jahre 1875 auf 264, in England von 661 auf 349, in Frankreich von 266 auf 114 und in Belgien von 46 im Jahre 1870 auf 27 in 1892, um im Jahre 1905 wieder auf 42 zu kommen.

Eine letztmalige Rückkehr zu früheren Tagen soll nun noch andere statistische Angaben bringen, die an Hand der Vergangenheit den belgischen Hüttenmann veranlassen mögen, vertrauensvoll seine Blicke in die Zukunft zu richten. Aus der Zusammenstellung des Departements de l'Ourthe im Jahre 9 der Republik geht hervor, daß die Eisensteinförderung in diesem Departement 1000 t betrug und damit ungefähr den zehnten Teil des Bedarfs seiner 15 Hämmer ausmachte. Am Vorabende der Revolution, welche Belgien zu einem unabhängigen Staate machte, im Jahre 1829, besaß die Provinz Lüttich 6 Holzkohlenhochöfen, 1 Kokshochofen, 5 Kupolöfen, 78 Frischfeuer, 39 Flammöfen, 31 Schmiedehämmer, 16 Walzwerke. Die Produktion der

Hochöfen betrug 7078 t, die der Gießereien 660 t Gußwaren, weiter wurden 5011 t Walzprodukte und in den Eisenbauanstalten 4778 t verschiedener Waren hergestellt. Die Anzahl der Arbeiter war insgesamt 711. Auf die Revolution von 1830 folgte eine furchtbare Krise, glücklicherweise nur von kurzer Dauer, doch erholten sich die Werke davon in einer Art, daß man in der Geschichte des Eisens vergeblich nach einem zweiten Beispiel suchen wird. Die Jahre 1835/36 bezeichnen die Gründung mehrerer der größten Unternehmungen Belgiens durch die kurz vorher auch entstandenen großen Banken. Ein Industriefieber bemächtigte sich der Kapitalisten, welche der Reihe nach schufen: 1835: die Société des Vennes (Eisengießerei), ferner die Gesellschaft der Steinkohlenbergwerke und Hochöfen zu Ougrée; 1836: die Maschinenbau-Anstalt Saint Léonard und die Gesellschaft der Steinkohlenbergwerke und Hochöfen de l'Espérance; 1837: die Eisenhütte zu Ougrée. Alle fünf Werke waren Gründungen der Bank von Belgien, während im Jahre 1836 von der Société Générale die „Société de Sclessin" errichtet wurde.

Aus derselben Zeit stammt im Hennegau die Société de Couillet (1835) und die Société de la Providence (1838), um nur diese anzuführen, während ein Engländer Thomas Bonehill nach dem Vorbilde Cockerills in dem Bezirk von Charleroi sich anschickte, Hüttenwerke zu erbauen, die noch heute seinen Namen tragen und im Besitze seiner Nachkommen sich befinden. Weiterhin gehören die Gesellschaft von Thy-le-Château und die von Acoz, beide nunmehr „Société de Montcheret", zu den Gründungen jener industriellen Blütezeit. Damals wanderten auch belgische Eisenhüttenleute in Wiederholung des Auszuges ihrer Großväter im 17. Jahrhundert nach den benachbarten Grenzländern aus, vor allem nach dem Rheinland, um dort die technischen Verbesserungen ihrer Heimat einzuführen; noch heute findet man, wie in Belgien die Nachkommen der Engländer Cockerill, Pastor, Alexander und Bonehill, so dort wallonische und Lütticher Namen von gutem Klang, als Pétry, Dereux, Piedboeuf, Bicheroux und Charlier, die in Rheinland-Westfalen sich Bürgerrecht erworben haben. Auch eine Anzahl von Steinkohlenbergwerken an der Ruhr sind von Belgiern geschaffen worden; erwähnt seien nur Dahlbusch und Alstaden.

Wesentlich zu dieser außerordentlichen Entwicklung trug das Aufkommen der Eisenbahnen 1835 bei; einige der ersten Linien des Kontinents wurden in Belgien angelegt. In der Folge wechselten Perioden der Hochkonjunktur mit solchen des geschäftlichen Niedergangs, letztere namentlich 1839, dann nach den Aufständen von 1848, 1873, 1885 und 1895. Zeiten großer Blüte der belgischen Eisenindustrie dagegen bildeten die Jahre 1853, 1872 bis 1873 und neuerdings 1899 bis 1901.* Die Produktion, die sich, wie aus beifolgender Tabelle ersichtlich, im großen Ganzen ständig aufwärts bewegte, machte dieselben Sprünge.

Gesamterzeugung von 1850 bis 1905.

Dekade	Roheisen t	Schweißeisen t	Flußstahl t
1851 — 1860	2 842 858	1 431 443	—
1861 — 1870	4 420 528	3 587 642	11 990
1871 — 1880	5 487 860	4 667 485	684 520
1881 — 1890	7 503 173	5 054 070	1 987 810
1891 — 1900	8 847 832	4 647 850	4 165 918
1901 — 1905*	5 643 110	1 864 755	4 487 955
* berechnet für die volle Dekade 1901—1910	12 000 000	3 700 000	10 000 000

Daß die Darstellung von Flußstahl in Belgien mit dem Jahre 1863 begann, wurde schon oben erwähnt, dem Jahr, in dem Cockerill seine ersten Konverter baute; acht Jahre später wurden die Stahlwerke von Angleur gegründet; 1879, sechszehn Jahre nachdem die ersten Schienen gewalzt worden waren, entstanden drei neue Stahlwerke die von Ougré, von Thy-le-Château und von Athus, darauf 1883 M. G. Boel zu La Louvière, 1893 wurden wieder drei Stahlwerke erbaut, von der Société d'Angleur zu Sclessin, der Société „La Providence" und der Société de Couillet bei Charleroi; endlich brachte das Jahr 1905 die Inbetriebsetzung der jüngsten Stahlhütte „Sambre-et-Moselle" zu Montignies sur-Sambre. Außer der Unternehmung der Société d'Athus sind alle sonstigen Stahlwerke zurzeit in Tätigkeit. Mit 34 Konvertern kann Belgien gegenwärtig 1 1/2 Millionen Tonnen Stahl erblasen, während die südwestdeutschen Eisenhütten in Lothringen und an der Saar acht Stahlwerke und 33 Konverter mit 2 185 000 t Jahreserzeugung besitzen, das französische Lothringen sieben Stahlwerke und 28 Konverter mit 1 1/2 Millionen Tonnen jährlich und endlich das Großherzogtum Luxemburg und der Wurmbezirk drei Stahlwerke und zwölf Konverter mit 830 000 t jährlich zählen. Insgesamt stellen also diese achtzehn Stahlwerke in 73 Konvertern mit 4 520 000 t jährlicher Produktion etwa die dreifache Menge der belgischen Stahlerzeugung her.

Was die heutige Bedeutung der eisenindustriellen Unternehmungen Belgiens betrifft, so sei nur angeführt, daß auf den wöchentlich in Brüssel stattfindenden Zusammenkünften vertreten sind: 15 Eisenhütten mit 42 Hochöfen, davon gegenwärtig 36 im Feuer, 8 Stahlwerke mit 34 Konvertern, davon 32 zurzeit im Betrieb, 36 Walzwerke, 21 Stahlgießereien, 9 Bandagenfabriken, 18 Achsenfabriken, 75 Eisenkonstruktions-Anstalten, 70 Eisen- und Metallgießereien,

* Näheres über die Schwankungen in der Erzeugung der belgischen Eisenhütten vergl. S. 1156 dieses Heftes.

15 Lokomotivwerkstätten, einige 20 Wagenbauanstalten, zusammen 250 Firmen, ohne die Unmenge sonstiger kleinerer Betriebe zu rechnen. Dabei darf nicht vergessen werden, daß Belgien stark auf den Weltmarkt angewiesen ist, denn kein anderes Land hat gleich hohe Exportzahlen. Während nämlich die Ausfuhr der Vereinigten Staaten etwa 7 % ihrer Produktion beträgt, die von Frankreich 10 %, von Deutschland 33 %, bleiben im belgischen Lande nur 20 % und werden rund 80 % einschließlich der fertigen Waren ausgeführt.

„Trotz aller mißlichen Verhältnisse", so schließt Baron de Laveleye seine Ausführungen, „unter welchen Belgien zu leiden hat, um dem Wettbewerb die Stirne bieten zu können, können wir doch mit Befriedigung uns der Tatsache bewußt sein, daß wir seit der gallo-römischen Zeit nicht zurückgeblieben sind, und wenn unsere Voreltern von der Sambre und der Maas wie aus dem Lütticher Lande heute wieder zu uns kämen, so würden sie wie vordem die Erzeugnisse des belgischen Gewerbfleißes bis an die Grenzen der zivilisierten Welt verbreitet sehen". *C. Geiger.*

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Hierzu Tafel XXVI bis XXX. Schluß von Seite 1054.)

Als Zweitaktmaschinen kommen in Deutschland nur das System von Oechelhäuser und jenes der Gebrüder Körting in Betracht. Das erstere ist vertreten durch die Ausführungen der Ascherslebener Maschinenbau-Akt.-Ges. und von A. Borsig-Berlin, das letztere durch solche der Gebrüder Körting selbst und ihrer Lizenznehmer, das sind die Gutehoffnungshütte-Oberhausen, die Donnersmarckhütte-Zabrze, die Siegener Maschinenbau-Aktiengesellschaft und die Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Gebrüder Klein-Dahlbruch.

Zweitaktmotor System von Oechelhäuser (Abbild. 47, 48, 49, Tafel XXVIII). Die Wirkungsweise und die Vorzüge dieser Maschine, beruhend auf der Zweitaktwirkung an und für sich, auf der Anwendung von offenen Zylindern und der selbsttätigen Schlitzsteuerung durch die Arbeitskolben für Ein- und Auslaß unter Vermeidung von Ventilköpfen und Ventilen, die im Feuer liegen, sowie von Stopfbüchsen und Kolbenstangen, auf der Ausbalancierung der Massen und dem Wegfalle der Beanspruchung des Maschinenrahmens und des Fundaments (sofern hinter der Gasmaschine nicht ein Gebläsezylinder angeordnet ist), darf ich als bekannt voraussetzen. Die Konstruktion ist ohne Erläuterung aus den von der Ascherslebener Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft und von A. Borsig zur Verfügung gestellten Abbildungen (Tafel XXVIII) zu erkennen.

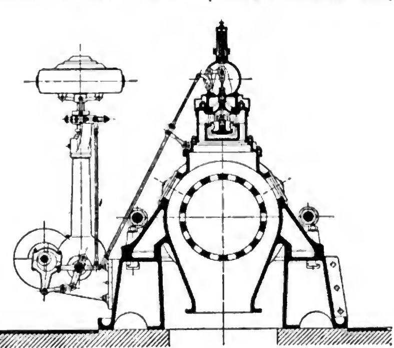


Abbildung 47. Zwangläufig gesteuertes Rücklaufventil, Patent König der Ascherslebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft.

Gegenüber früheren Ausführungen wurde an der Oechelhäuser-Maschine in den letzten Jahren vor allem die Gemengebildung und die Regulierung geändert. Die in der Regel hinter dem Gaszylinder angeordnete Ladepumpe besteht aus einem Zylinder mit selbsttätigen Ventilen, dessen Kolben auf der einen Seite Gas, auf der andern Seite Luft auf den nötigen Ladedruck komprimiert. Das Ausblasen und das Laden des Arbeitszylinders vollzieht sich während des Luftverdichtungshubes der Ladepumpe und kurz nach demselben, so daß durch die zuerst geöffneten Schlitze des Arbeitszylinders Luft eintritt und nach Ueberschleifen der Gaseintrittsschlitze durch den Kolben ein Druckausgleich in den Ladebehältern bezw. Rohrleitungen für Luft und Gas stattfindet und infolgedessen von einem bestimmten Augenblicke ab Luft und Gas zu-

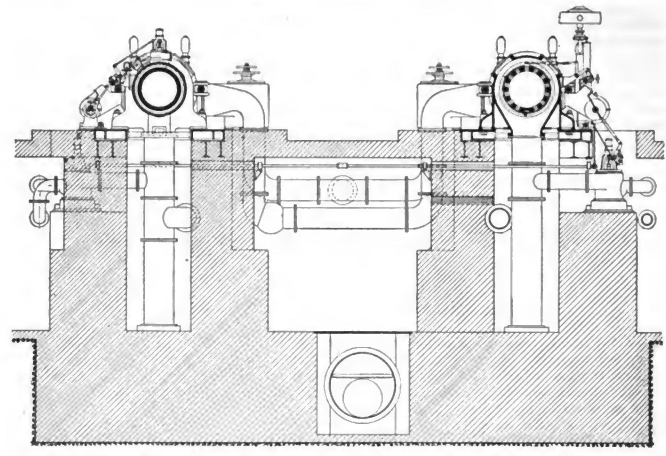


Abbildung 48. Anordnung der Steuerung bei den Gasmaschinen von A. Borsig in Berlin.

sammen einströmen. Das Gemenge bildet sich dabei erst nach dem Eintritt von Luft und Gas in dem Zylinder selbst. Die Geschwindigkeitsregulierung, d. h. die Veränderung der Ladung der Belastung entsprechend durch den Regulator wird von den beiden Firmen verschieden ausgeführt.

Bei den Maschinen der Aschersleben er Maschinenbau-Akt.-Ges. ist nur der Zutritt des Gases durch den Regulator beeinflußt, und zwar durch ein nach Patent König zwangläufig gesteuertes Rücklaufventil, das, auf dem Zylinder sitzend, die um die Gasschlitze liegende Kammer, also den Druckbehälter für das in der Ladepumpe verdichtete Gas, bei jeder Umdrehung der Maschine längere oder kürzere Zeit mit der Gas-Ansaugeleitung der Ladepumpe verbindet (Abb. 47). Es wird also für alle Belastungen dieselbe Luftmenge verwendet und je nach der Belastung die Gasmenge und die Zeit ihres Zutrittes verändert. Wenn das Rücklaufventil so gesteuert wird, daß es bei Eröffnung der Gasschlitze durch den Arbeitskolben stets wieder geschlossen ist, so kann keine Luft bezw. kein Gemenge mit in die Gasrücklaufleitung übertreten. Während des gleichzeitigen Eintrittes

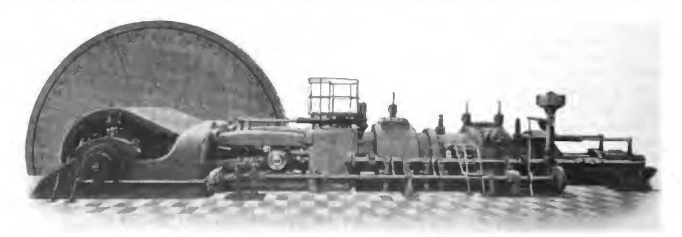


Abbildung 49. 1800 P. S.-Einzylindermaschine, System von Oechelhäuser, von A. Borsig in Berlin.

von Gas und Luft werden beide unter gleichem Druck stehen; jedoch kann sich trotzdem nur veränderliches Gemenge bilden, weil während der Zeit der Gemengebildung der Querschnitt für den Luftzutritt konstant ist, jener für den Gaszutritt sich aber beständig ändert. Die Regulierung der Ascherslebener Maschine entspricht also ungefähr der Qualitätsregulierung bei den Viertaktmotoren. Sie giebt variable Gemenge und dazu beim Leerlauf schwache

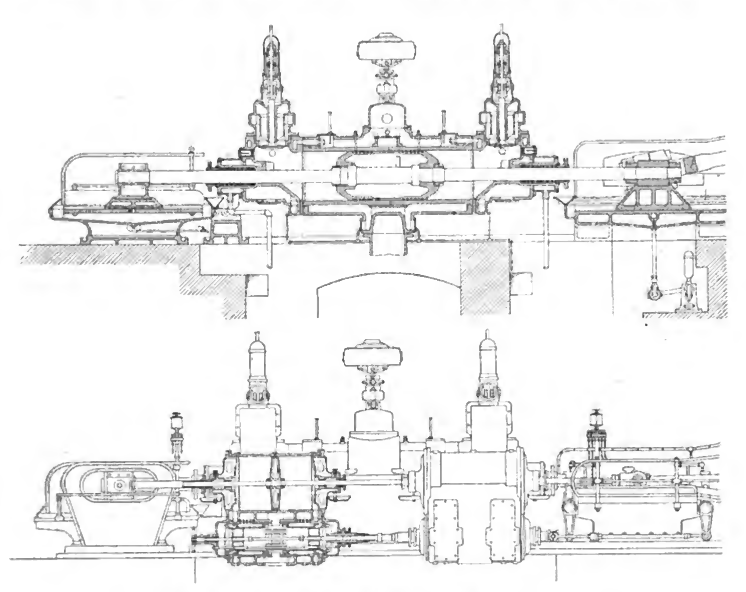


Abbildung 50. 400 P. S. Körting-Gasmaschine von Gebr. Körting in Körtingsdorf.

Gemenge. Trotzdem lassen sich aber nach Angabe der Firma derart regulierte Maschinen, welche mit Wechselstrom-Generatoren gekuppelt sind, ohne Schwierigkeiten parallel schalten.

Die von A. Borsig angewandte Regulierung unterscheidet sich von der beschriebenen dadurch, daß

1. sowohl die in den Arbeitszylinder strömende Gasmenge als auch die Luftmenge durch je ein mit Neuhaus-Hochwald-Steuerung angetriebenes Rücklaufventil beeinflußt wird. Diese Ventile sitzen bei der Borsig-Maschine in den Zuleitungen für Gas und Luft vor der Maschine und unterhalb des Maschinenflurs (Abb. 48). Ferner soll durch ein Drosselorgan die einströmende Luft noch in Spülluft und in Gemengeluft geteilt werden;
2. ein Ringschieber um die Einströmkaänle gelegt ist (Abb. 48), der bei abnehmender Belastung und bei Leerlauf die der Zündstelle gegenüberliegenden Oeffnungen allmählich schließt, so daß bei Leerlauf nur noch wenige dem Gasquantum entsprechende Oeffnungen an der Zündstelle vorhanden sind. Dieser Ringschieber wird durch ein vom Regulator beeinflußtes Getriebe bewegt, entspricht also einer indirekt wirkenden Regulierung, deren Nachteile bekannt, hier aber nur durch Versuche zu kontrollieren wären.

Nach Angabe von A. Borsig hat sich eine derartige gleichzeitige Veränderung der Luft- und der Gasmenge und der Einströmquerschnitte als notwendig herausgestellt, weil sonst die gegen Leerlauf dem Zylinder zugeführte Gas-

Abbildung 51.
Querschnitt einer 400 P. S.-Körtingmaschine von Gebr. Körting in Körtingsdorf.

Abbildung 52. Gaspumpe nebst Regulierung der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch.



Abbildung 54. Regulierdiagramme der Gaspumpe der Siegener Maschinenbau-A.-G. in Siegen.

Abbildung 53. Ladepumpen-Steuerung der Siegener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Siegen.

menge im Verhältnis zur Luftmenge so gering wird, daß sie (am ganzen Umfang eingeführt) kein zündfähiges Gemisch mehr bilden würde.

Die Erfahrungen der Aschersleбener Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft und von A. Borsig zeigen also bezüglich der Regulierung einen

solchen Gegensatz, daß derselbe dem Fernerstehenden unverständlich sein muß.

Hier soll noch angefügt werden, daß A. Borsig bei Maschinen bis 1000 eff. P. S. Leistung in einem Zylinder eine Ladepumpe, die in einer Achse mit dem Arbeitszylinder montiert ist, anordnet, daß er aber für Leistungen über 1000 eff. P. S. in einem Zylinder zwei getrennte doppeltwirkende Ladepumpen für Gas und für Luft durch eine Kolbenstange angetrieben und unter Flur liegend anordnet.

Gegenüber früheren Ausführungen der Oechelhäuser-Maschine ist bei den neueren Konstruktionen der Raumbedarf in der Breite viel geringer geworden durch den Wegfall der überflüssigen mittleren Schwungradlager.

Doppeltwirkende Zweitaktmaschine von Gebrüder Körting. (Abbild. 50 bis 66, Tafel XXIX und XXX.)

Die Neuerungen, welche die oben genannten, die Körting-Maschine ausführenden Firmen in den letzten Jahren vorgenommen haben, erstrecken sich auf die betriebssichere Ausbildung einiger Teile, vor allem der Zylinderköpfe und Zylinder, sowie auf einfache Gestaltung der Ladepumpen und Verbesserung der Regulierung. Die Doppelwirkung wird bei der Körting-Maschine zu beiden Seiten eines Kolbens in einem an den Enden durch Zylinderköpfe verschlossenen Zylinder ausgeübt. Der Kolben steuert selbsttätig die Schlitze für den Auspuff, während der Eintritt der Luft und des Gemenges durch ein im oberen Teil des Zylinderkopfes untergebrachtes Einströmventil stattfindet. Der Zylinder selbst sitzt auf zwei Seitenwangen, die sich nach vorn in dem Kurbelrahmen fortsetzen. Zwischen diesen Wandungen ist die flache Gradführung angeordnet (Abb. 50 u. 51). Seitlich des Arbeitszylinders sind zwei getrennte doppeltwirkende Ladepumpen für Luft und Gas montiert, deren grundsätzliche Arbeitsweise ich in „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 S. 1175 genauer beschrieben habe. Danach münden die Druckleitungen je einer Seite der Gas- und der Luftpumpe in zwei konzentrische Ringgehäuse über dem Einlaßventil, die beständig miteinander in Verbindung sind, so daß Gas und Luft in den Zuleitungskanälen zum Arbeitszylinder stets unter gleichem Druck stehen. Je nachdem der Regulator die geförderte Gasmenge beeinflußt, tritt die stets in gleicher Menge auf den Ladedruck verdichtete Luft aus ihrem Ringgehäuse mehr oder weniger weit in den Gaskanal, so daß nach Oeffnen des Einlaßventiles

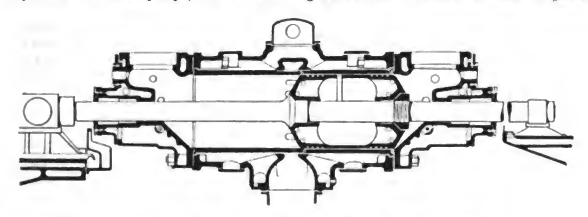


Abbildung 55. Arbeitszylinder der Körtingmaschine der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch.

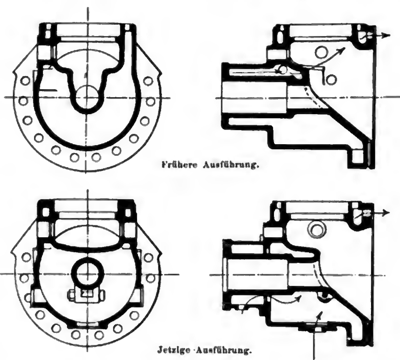


Abbildung 56. Zylinderkopf einer Körtingmaschine, ausgeführt von der Donnersmarckhütte in Zabrze O. S.

zuerst reine Luft, und von einem bestimmten von der Belastung abhängigen Zeitpunkt Gas und Luft zusammen, unter gleichem Druck und in ihrem Mengenverhältnisse den Kolbenflächen der Ladepumpen entsprechend, in den Arbeitszylinder einströmen, bis das Einlaßventil schließt.

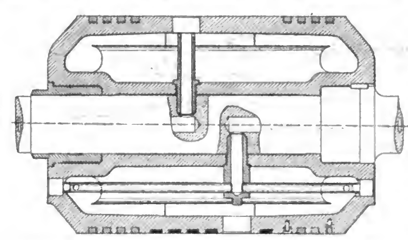


Abbildung 57. Kolben einer Körtingmaschine mit Weißmetallfütterung, ausgeführt von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Die hier beschriebene Gemengebildung ist ideal und jedenfalls nicht zu übertreffen; denn es entsteht ein ganz konstantes Gemenge mit einem Verhältnisse von Gas und Luft, wie es durch die Konstruktion beabsichtigt ist, ganz unabhängig von dem Druck oder der Druckschwankung in den Ansaugeleitungen der Ladepumpen. Diese Druckschwankungen sind bei der Körting-Maschine tatsächlich ohne Einfluß auf den Gang des Motors, wenn man davon absieht, daß sie die Maximalleistungen in geringem Maße beeinträchtigen können. An der Zündstelle befindet sich nach der Kompression stets gutes Gemenge, und zwar bei allen Belastungen und allen Tourenzahlen der Maschine. Die Kompression ist mit der Belastung veränderlich, da die eintretende Luftmenge zwar konstant, die Gasmenge aber mit der Belastung verringert wird. Das Einlaßventil wird durch unrunden Daumen gesteuert und meist durch Federkraft geschlossen. Da das Oeffnen und Schließen des Ventiles in sehr kurzer Zeit vor sich gehen muß, treten große Beschleunigungswiderstände auf, weshalb die Steuerung wohl auch für den Schluß des Ventiles mit Daumen und Rolle ausgeführt wird. Was die Geschwindigkeitsregulierung der Maschine, also die Beeinflussung des Gaszutrittes entsprechend der Belastung durch den Regulator anlangt, so hatte die Körting-Maschine ursprünglich eine Rücklaufregulierung, dergestalt, daß eine vom Regulator verstellbare Drosselklappe aus dem Gasdruckkanal (zwischen Zylinder und Ladepumpe) mehr oder weniger Gas in den Zylinderraum der Ladepumpe während der Ansaugeperiode zurückströmen ließ.

Wenn auch diese Rücklaufregulierung eine überflüssige Arbeit der Gaspumpe bedingt, so ist sie ihrer Einfachheit wegen selbst bei neueren Ausführungen der Körting-Maschine noch angewandt, wie die Ladepumpe von Gebrüder Klein (Abbild. 52) zeigt. Die Ladepumpen selbst waren ursprünglich durch Exzentersteuerung mit Rundschieber sowohl für den Eintritt als auch für den Austritt gesteuert. Neuere Ausführungen der Ladepumpen zeigen Schieber für den Eintritt, Ventile für den Austritt (siehe Abbild. 50), wobei durch Verstellung einer Doppelschiebersteuerung zugleich die Gasmenge reguliert werden soll.

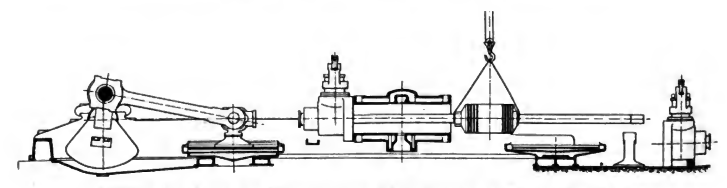


Abbildung 58. Ausbau des Kolbens bei einer Körtingmaschine der Siegener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Siegen.

Bedeutend einfacher sind aber die Ladepumpen von Gebr. Klein und der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. Erstere haben, wie Abbildung 52 erkennen läßt, überhaupt keine Exzentersteuerung mehr, sondern nur selbsttätige Ventile. Dabei ist der Eigentümlichkeit der Körting-Maschine, daß die Luftpumpe auf den ganzen Hub, die Gaspumpe erst von Mitte des Kompressionshubes ab verdichtet, von Gebrüder Klein dadurch Rechnung getragen, daß der Zylinder der Gaspumpe in der Mitte seiner Lauffläche Schlitzöffnungen hat, die mit der Gas-

ansaugeleitung in Verbindung stehen. Durch diese Oeffnungen kann das Gas auf der ersten Hälfte des Verdichtungshubes in die Ansaugeleitung zurückströmen. Diese Steuerung der Ladepumpen vermeidet den Kraft- und Oelbedarf der früheren Schiebersteuerung.

Die Ladepumpensteuerung der Siegener Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft ist in Abbild. 53 dargestellt. Die Exzentersteuerung ist hier beibehalten; jedoch bewegt ein einziges Exzenter mittels einer Schieberstange sämtliche Einlaßschieber für die Gas- und die Luftpumpe. Als Auslaßorgane der Ladepumpen sind Ventile in den Zylinderdeckeln angeordnet. Die unter den Ladezylindern liegenden Schieber haben Durchbrechungen mit schrägen Kanten und laufen in Büchsen mit ebensolchen schrägkantigen Oeffnungen. Durch Verdrehung der Gasschieber unter dem Einflusse des Regulators werden die schrägen Kanten der Schieber und der Büchse einander genähert oder entfernt. Dadurch entsteht im Beginne des Ansaugens ein variables Nachöffnen von 0 bis 10 %, während der Abschluß der Saugleitung erst im Druckhube (mit einer

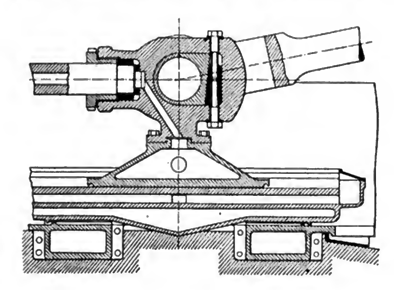


Abbildung 59. Befestigung der Kolbenstange im Kreuzkopf bei den Körtingmaschinen der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen.

Füllung von 35 bis 80 %) erfolgt. Abbildung 54 zeigt Diagramme einer solchen Ladepumpe. Die Luftpumpe ist in ähnlicher Weise zur einmaligen Einstellung von Hand regulierbar. Diese einfache Steuerung vermeidet auch den Rücklauf von verdichtetem Gase.

Für reines Gas dürften diese Steuerungen wohl vom Regulator beherrscht werden können; wenn aber das Gas nicht sehr rein und dabei naß ist, wird sich dem Ziehen der Drosselschieber bei der Konstruktion von Gebrüder Klein bezw. dem Verdrehen der Gaseinlaßschieber bei jener der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. zuweilen ein zu großer Widerstand entgegenstellen.

Bei den neueren Körting-Maschinen sind die Laufbüchsen der Arbeitszylinder nicht mehr mit den äußeren Zylindermänteln zusammengegossen; sie sind vielmehr, aus zwei Hälften bestehend, in den äußeren Mantel eingeschoben, so daß sich der äußere und der innere Mantel unabhängig ausdehnen kann (Abbild. 55). Die vor die Zylinder geschraubten Köpfe haben sämtliche Konstrukteure der Körting-Maschinen beibehalten, wenn auch die aus der Abbildung 56 ersichtlichen Veränderungen gegen frühere Ausführungen darauf schließen lassen, daß diese letzteren gerissen sind. Die neueren Zylinderkopfkonstruktionen vermeiden den Druck des Stopfbüchsengehäuses auf die äußere Wand des Kopfes.

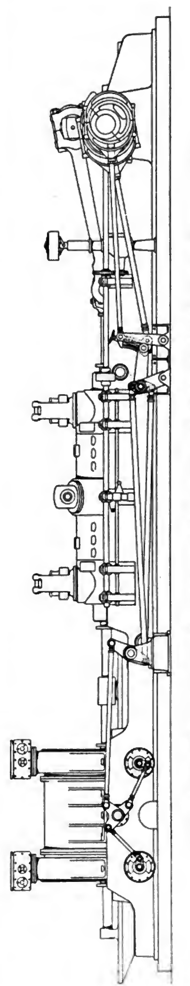


Abbildung 60. Disposition der Gebläse-Ansaugesteuerung der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen (D. R. P.).

Die langen Kolben sind aus einem Stück gegossen und haben entweder eine durchgehende Nabe oder zwei kurze Endnaben. Bei großen Maschinen werden die Kolben durch vordere und hintere Gradführung getragen, bei kleineren ist zuweilen auch die hintere Führung weggelassen, und dafür der Kolben in der Mitte seiner Tragfläche auf dem unteren Teile mit Weißmetall umgossen (Abbildung 57). Aus der Abbildung 58 ist ferner zu ersehen, wie beim Herausnehmen der Kolben vorzugehen ist. Dabei ist auf ein bequemes Lösen der Verbindung zwischen Kolbenstange und Kreuzkopf Rücksicht genommen (siehe Abbildung 59).

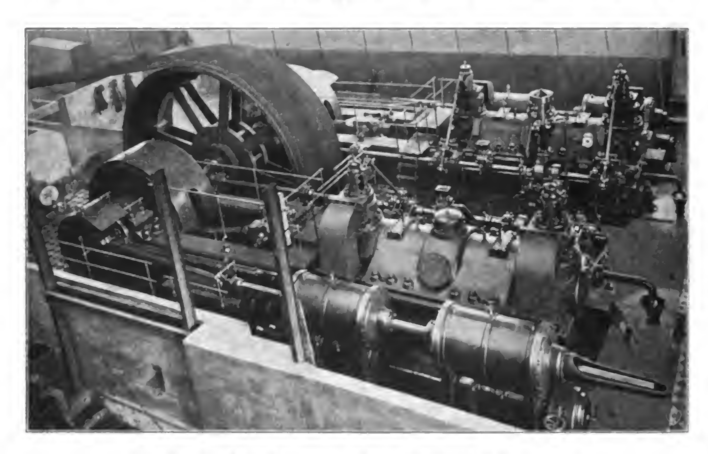


Abbildung 61. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Gebr. Klein in Dahlbruch.
Zwillings-Körtingmaschine von etwa 1800 eff. P. S. zum Betrieb eines Drahtwalzwerkes in Differdingen.

Die Körting-Maschine eignet sich vor allem zum Antrieb von Gebläsemaschinen, weil sie leicht selbst gegen Belastung anläuft, und weil sie einen sicheren Gang auch bei großer Variation der Tourenzahl bezw. bei ganz geringer Tourenzahl ermöglicht.

Abbildung 60 zeigt die Disposition der Gebläse-Ansaugesteuerung der Siegener Maschinenbau-A.-G., bei welcher durch Verstellung eines Kulissensteines einerseits die Größe der Ueberdeckung der Saughähne, anderseits die Größe und die Voreilung der Exzentrizität verändert wird. Dadurch wird bei ungefähr konstantem Eröffnen für den Saughub der Abschluß des Saughahnes für normale Leistung des Gebläses am Anfange, für Leerlauf am Ende des Druckhubes herbeigeführt. Dazwischen liegen die variablen Füllungen des Gebläsezylinders zur Förderung kleinerer Luftmengen gegen höheren Druck bei annähernd gleichem Arbeitsbedarf.

Den gleichen Zweck erreichen andere Konstrukteure durch Anordnung von Rücklaufventilen am Gebläsezylinder, wobei z. B. Gebr. Klein diese Ventile vom Maschinistenstande aus hydraulisch steuerbar machen, so daß ebenso wie bei der Siegener Anordnung eine plötzliche Entlastung des Gebläses möglich ist, wenn z. B. ein Hochofen hängen bleibt.

* * *

Hier möchte ich noch anfügen, daß die meisten Hüttenwerke meine Frage nach der zweckmäßigsten Größe der Maschinen dahin beantworteten: für Dynamobetrieb 1000 bis 1200 eff. P. S. für die Einheit, für Gebläsebetrieb je eine Maschine für den Hochofen, also ebenfalls in der Regel 1000 bis 1200, aber auch 1600 bis 3600 eff. P. S., je nach der Leistung des Ofens.

Hinsichtlich der Größe der Maschinen hat man zu beachten, daß bei wenigen großen Einheiten gegenüber mehreren kleinen die in der Maschinenanlage liegende Reserve, ferner die Sicherheit der Konstruktion z. B. der Kolben

und Zylinderdeckel abnimmt, und daß die Reinigung der großen Maschinen viel umständlicher und zeitraubender ist, was ebenfalls die Reserve beeinträchtigt. Größere Einheiten als 1000 bis 1200 eff. P. S. werden deshalb nur bei ganz großen Maschinenanlagen und bei Platzmangel angebracht sein.

Nach den Antworten auf meine letzte Frage bezüglich der Möglichkeit des Parallelschaltens von Wechselstromdynamos beim Antrieb durch Gasmotoren geht der Parallelbetrieb im allgemeinen anstandslos. Einige Vorbehalte lassen jedoch erkennen, daß das Zuschalten vom Leerlauf aus zuweilen Schwierigkeiten macht; das hängt natürlich außer von dem Gleichförmigkeitsgrad der Maschine, dem Schwungmoment des Schwungrades und der Konstruktion der Dynamomaschine vor allem von der Güte der Regulierung und Gemengebildung bei Leerlauf ab und wird deshalb mit den Konstruktionen der Steuerungen verschieden sein.

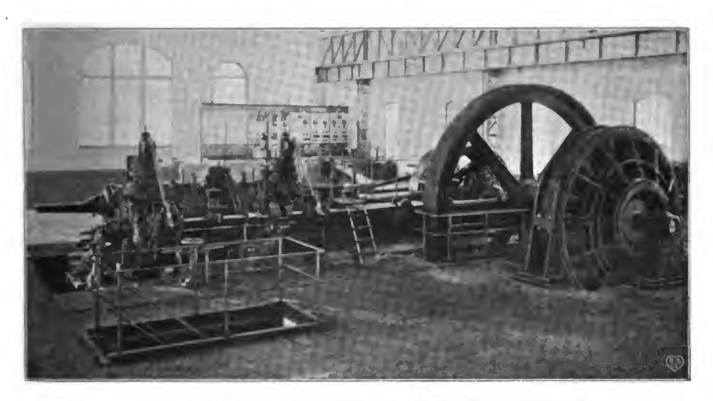


Abbildung 62. Maschinenbau - Akt. - Ges. vormals Gebr. Klein in Dahlbruch. Körting - Gasdynamo, geliefert für Eisen- und Stahlwerk Hösch in Dortmund.

Wenn man nun nach Betrachtung aller dieser Konstruktionen die Systemfrage: Zweitakt oder doppeltwirkender Viertakt aufwerfen wollte, so hätte ich darüber folgendes zu sagen: Als im Jahre 1902 die doppeltwirkende Zweitaktmaschine von Gebr. Körting in mehreren Ausführungen mit durchschlagendem Erfolge an die Oeffentlichkeit kam, bedeutete dies gegenüber den bis dahin vorhandenen einfachwirkenden Viertaktmotoren einen solchen Fortschritt hinsichtlich des Großbetriebes, daß viele das Viertaktsystem nicht mehr für konkurrenzfähig hielten. Durch den Erfolg der Gebr. Körting wurden aber auch die Konstrukteure der Viertaktmotoren in die richtigen Bahnen gelenkt, nämlich zum Ausbau ihrer Maschinen in solche mit Doppelwirkung in einem geschlossenen Zylinder und zur Anordnung zweier solcher Zylinder hintereinander zwecks Erhöhung des mechanischen Wirkungsgrades und Ausnutzung des Gestänges. Schon sehr bald hat dann auch zuerst Professor Meyer in seinen Vorträgen darauf hingewiesen, daß bei der großen negativen (Ladepumpen-) Arbeit der damaligen Körting-Maschinen die doppeltwirkende Tandem-Viertaktmaschine zweifellos wieder ernstlich mit der Körting-Maschine in Wettbewerb treten könnte. Diese Voraussicht war zutreffend, wie die im Anfang dieser Arbeit aufgestellte Statistik der Gasmaschinen beweist.

Manche gehen in ihrer Beurteilung der Systemfrage schon heute so weit, daß sie prophezeien, „die Gasmaschine wird zu dem ursprünglichen Ausgangspunkt, dem Viertaktverfahren, zurückkehren“, während andere wieder ebenso bestimmt behaupten, „daß der Viertakt der Großindustrie nicht erhalten bleibt“.* Unter Berücksichtigung der bis jetzt vorliegenden Erfahrungen kann man sich zurzeit noch für keine dieser entgegengesetzten Ansichten mit genügender Begründung aussprechen.

* Siehe Güldner „Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren“ II. Auflage S. 190.



Abbildung 63. Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen.
Zwillings-Gasgebläse mit Körtingmotor, geliefert für Fried. Krupp, Akt.-Ges., Rheinhausen.

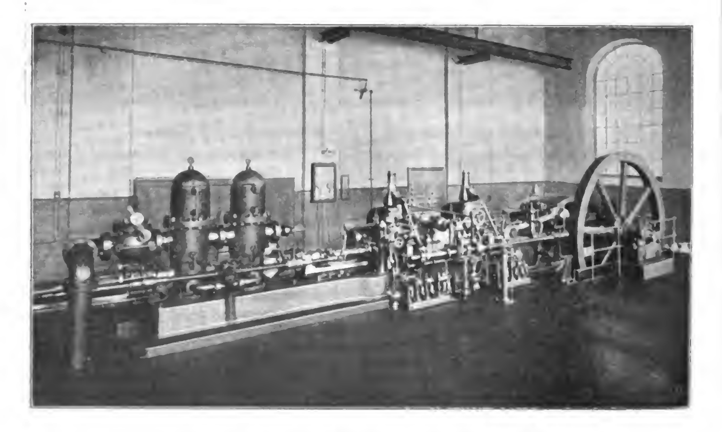


Abbildung 64. Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen.
Akkumulatorpumpe mit Antrieb durch Körtingmaschine, geliefert für den Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein.

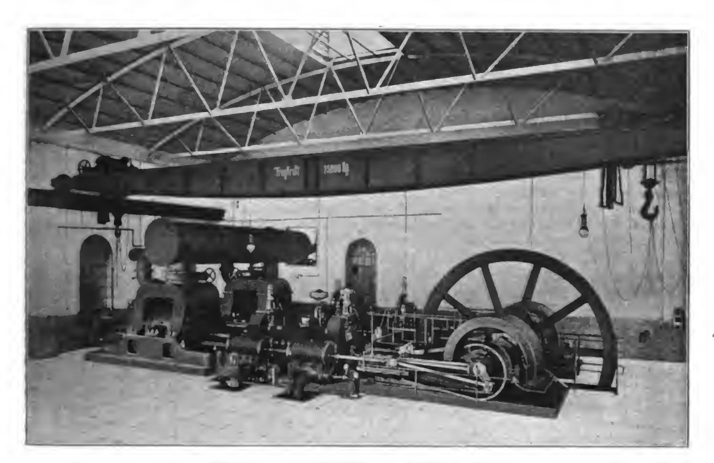


Abbildung 65. Gebr. Körting in Körtingsdorf.
Gasgebläsemaschine, geliefert für die Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

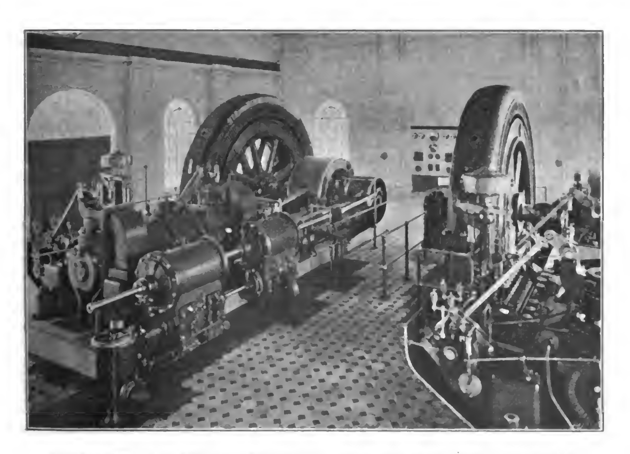


Abbildung 66. Gebr. Körting in Körtingsdorf. Gasdynamo, geliefert für Grube Messel.

Aus der Anzahl Pferdestärken der bis Anfang März d. J. in Betrieb und Bestellung befindlichen Maschinen mit 260000 eff. P. S. für doppeltwirkenden Viertakt, gegenüber 91000 eff. P. S. für Zweitakt, darf nicht ohne weiteres auf das Wertverhältnis der Systeme geschlossen werden; denn wenn diese Zahlen schon beweisen, daß die Zweitaktmaschine als Konkurrent des Viertaktmotors bisher durchaus nicht zu vernachlässigen ist, so kommen bei ihrer Gegenüberstellung noch die Leistungsfähigkeit und die Beziehungen der ausführenden Firmen, und zwar zugunsten des Viertaktes in Betracht.

Es wird jedoch von den Zweitaktkonstrukteuren selbst zugegeben werden, daß die Zweitaktmaschine sich für hohe Umdrehungszahlen, also für Dynamobetrieb, weniger gut eignet, als für Gebläse- und Pumpenbetrieb, weil bei der verringerten Ladezeit die Ladepumpenwiderstände sich nicht auf der erwünscht niedrigen Höhe erhalten lassen werden, dann vor allem, weil bei der relativ größeren Anzahl Explosionen besonders bei hochwertigeren Gasen, also z. B. bei Koksofengas, die Wärmeableitung und damit die Sicherheit der Explosionskammern gegen Bruch und das Vorkommen von Frühzündungen zu Anständen Veranlassung geben, und weil die Regulierung der Viertaktmaschinen durchschnittlich der bisherigen Regulierung der Zweitaktmaschinen für Dynamobetrieb überlegen sein wird. Deshalb ist es wohl zu erklären, daß einige Zweitaktfirmen neuerdings auch neben Zweitaktmaschinen noch doppeltwirkende Viertaktmaschinen auszuführen beabsichtigen.

Dagegen ist die Zweitaktmaschine für den Antrieb von Gebläsen zweifellos vorzüglich geeignet, weil sie, wie schon erwähnt, leicht und sicher eine Tourenveränderung in weiten Grenzen gestattet, weil sie leicht gegen Belastung anläuft und weil bei den niedrigen Tourenzahlen der Gebläse die Ladepumpenarbeit nicht zu hoch wird. Gebr. Klein geben z. B. die Arbeit ihrer mit Ventilen ausgerüsteten Ladepumpen mit 6 bis 7 % der Arbeit des Kraftzylinders an, so daß die Differenz gegenüber der negativen Arbeit des Viertaktmotors nicht mehr ausschlaggebend wäre.

Theoretische Erörterungen über den richtigen oder auch unrichtigen mechanischen Wirkungsgrad, wie sie im vergangenen Jahre viel Aufsehen bei uns erregten, werden vorläufig zur Klärung der Systemfrage nichts beitragen können. Denn der Betriebsleiter fragt außer nach Preis und Leistung einer Gasmaschine vorerst vor allem nach ihrer Betriebssicherheit und zuletzt nach dem Gasverbrauch pro Nutzpferdestärke. Um den mechanischen Wirkungsgrad kümmert er sich gar nicht. Zum Vergleich geeignete Versuche über den Gasverbrauch liegen überdies an neueren Maschinen noch nicht vor, so daß nicht bekannt ist, wieweit die Zweitaktmaschine hierin der Viertaktmaschine heute noch nachsteht. Würden aber die Hüttenwerke jetzt schon auf eine Gasersparnis bedacht sein müssen, so glaube ich nicht, daß ein Mehrverbrauch der Zweitaktmaschine demnächst großen Einfluß auf die Systemfrage hätte; denn dann würden die Hüttenwerke wohl zuerst daran denken, das zur Winderhitzung und zur Kesselheizung verwendete Gas noch weiter zu reinigen, dadurch dessen Wert zu erhöhen und auf diese Weise an Gas zu sparen. Solange die Verhältnisse so liegen, und solange die Viertaktmaschine durchschnittlich nicht betriebssicherer ist als die Zweitaktmaschine — ein Betriebsleiter sagte mir in dieser Beziehung wörtlich: „Ich bin für doppeltwirkenden Viertakt, aber meine Maschinisten sind für doppeltwirkenden Zweitakt“ — so lange wird die Systemfrage nicht allgemein und nicht durch theoretische Erwägungen, sondern stets von der Hütten- und Zechen-Industrie selbst von Fall zu Fall zu entscheiden sein. Andere Industrien als diese kommen dabei einstweilen nicht so sehr in Frage, daß sie in dieser Hinsicht mitbestimmend sein könnten.

Am Schlusse meines Berichtes darf ich wohl zum Ausdruck bringen, daß der heutige Stand der Verwendung von Gasmaschinen auf deutschen Hüttenwerken und Zechen beweist, welchen Wert die Leiter dieser Unternehmungen der besseren und weniger gefährlichen Ausnutzung der in ihren Betrieben als Nebenprodukte erhaltenen Gase beilegen, und welche erfolgreichen Anstrengungen die deutsche Maschinenindustrie machte, um den so rasch in die Erscheinung getretenen Ansprüchen der Hüttenwerke gerecht zu werden. Er beweist aber auch, daß die deutschen Hüttenwerke für das Bestehen im Wettbewerb auf dem Weltmarkte gezwungen sind, in ihren Anlagen die ihnen zur Verfügung stehenden Kraftquellen auf das äußerste und in einer Weise auszunutzen, wie es in anderen reicheren Ländern mit günstigeren Verhältnissen heute noch nicht nötig ist.



Hebezeuge und Spezialmaschinen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.

(Schluß von Seite 1006.)

Infolge der starren Führungsgerüste lassen die Einsetzlaufkatzen einen derartigen Ausweg in rationeller Weise nicht zu, dagegen bietet die in Rede stehende Konstruktion eine vollbefriedigende Lösung, zu deren Erläuterung die Abbildung mit den Nebenskizzen genügen dürfte. Jede der beiden Einsetzmaschinen kann zu allen Oefen gelangen, ebenso wie sie wahlweise die Blöcke auf einen bis an die Längswand der Kranhalle herangeführten Rollgang zu legen vermögen. Jeder der beiden Krane hat im Betriebe zwar seine eigene Aufgabe, der eine bildet aber zugleich für den andern eine volle Reserve.

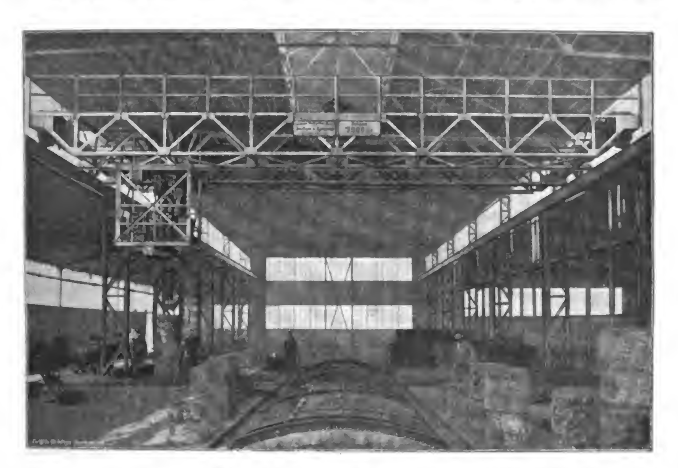


Abbildung 24. Zangenkran zum Einsetzen von Tempertöpfen.

Eine besondere Art von Tiefofenkran mit dem zugehörigen Greifmechanismus wird durch Abbildung 24 veranschaulicht. Der Kran dient zum Einsetzen und Herausholen der Tempertöpfe in die Glühöfen, und zwar werden in der Regel drei Töpfe übereinander zu gleicher Zeit eingesetzt. Die Tragfähigkeit des Kranes beträgt 6000 kg. Die Zange bildet das Bemerkenswerteste der Konstruktion und ist in Abbildung 25 in größerem Maßstabe dargestellt. Das Oeffnen derselben erfolgt durch Hebel in jeder beliebigen Höhenlage; die Zange ist derart ausgebildet, daß eine unnütze Klemmwirkung nicht ausgeübt wird. Zum Deckelabheben ist noch ein Hilfswindwerk von 1000 kg Tragfähigkeit auf der Katze vorgesehen, und zwar ist der Haken durch besondere Seilführung in genügender Entfernung von der Zange herabgeführt.

F. Blockeindrückmaschinen für Stoßöfen. Zu den Hilfsapparaten, welche bislang ausschließlich hydraulisch betrieben wurden, gehören die Blockeindrückmaschinen für Rollöfen. Doch hat auch hier das Streben nach Einheitlichkeit in der Kraftverteilung dem elektrischen Antrieb zum Sieg über den an sich unübertrefflich einfachen hydraulischen Apparat verholfen.

Abbildung 26 zeigt eine feststehende Ausdrückmaschine für 12 800 kg Druck und 2,50 m Vorschub. Die Eindrückgeschwindigkeit beläuft sich auf 7 m i. d. Minute. Das Druckhaupt ist

an die beiden horizontal geführten Zahnstangenstempel angebolzt, welch letztere durch zwei auf der gleichen Welle aufgekeilte Ritzel angetrieben werden. Die Umkehr der Bewegungsrichtung erfolgt durch Umsteuerung des Motors. Um seine Überlastung zu verhüten, wird zweckmäßigerweise eine Gleitkupplung in das Übersetzungsgetriebe eingeschaltet. Oefen sehr großer Breite werden zuweilen mit zwei Reihen von Blöcken der halben Breite besetzt, und dementsprechend muß auch die Eindrückvorrichtung es ermöglichen, wahlweise den einen oder andern der beiden, in diesem Falle natürlich getrennten Druckstempel nachzuschieben. Durch Einschaltung ausrückbarer Kupplungen an geeigneter Stelle des Getriebes kann dieser Bedingung mit Leichtigkeit entsprochen werden.

Abbildung 25. Zange für Tempertöpfe.

In Abbildung 27 ist eine fahrbare Ausdrückmaschine von 35 000 kg Druckkraft bei 2 m Vorschub i. d. Minute dargestellt. Hier machen sich in der einfachen Stromzuführung die Vorzüge des elektrischen Antriebes gegenüber dem hydraulischen angenehm fühlbar. Zur Entlastung der Fahrschienen und der Spurkränze der Räder vom Stempeldruck ist der Ofentür gegenüber ein Stützbock aufgestellt, gegen welchen sich ein entsprechendes, mit dem Wagengestell verbundenes Querstück legt.

In Abbildung 28 ist ein Stabeisenverladekran kleinerer Spannweite dargestellt, der für selbsttätige Aufnahme und Abwurf des Verladegutes eingerichtet ist.* Das Kippgeschirr des Kranes ist starr geführt. Die Katzfahrbewegung war auf dem Kran von nur 8,8 m Spannweite von untergeordneter Bedeutung, weshalb Handbetrieb hierfür vorgesehen ist. Der für 2 t Tragfähigkeit gebaute Kran Abbildung 29 hat 16,5 m Spannweite und elektrisch betriebenes Fahrwerk.

Diese Krane erlauben nur eine parallele Fortbewegung des Fördergutes, in manchen Fällen ist es aber erforderlich, die Stabeisen um einen Winkel von 90 Grad oder mehr zu schwenken. Dies ermöglicht ein Kran nach der durch Abbildung 30 dargestellten Bauart. Das Hubwerk ist hier auf einem um eine vertikale Achse drehbaren Gerüst untergebracht, das sich im Inneren des Laufkatzenrahmens dreht.

G. Wendevorrichtung für Schmiedestücke. Eine elektrisch betriebene, in zahlreichen Ausführungen bis zu 150 t Tragfähigkeit bewährte Wendevorrichtung für Schmiedestücke unter Presse oder Hammer, ist in Abbildung 31 und 32 dargestellt. Der Wendemotor befindet sich mit den Triebwerksteilen in einem Gehäuse, welches bei Wendevorrichtungen für große Tragkräfte, wo mit bedeutenden Wärmeausstrahlungen des Schmiedestückes gerechnet werden muß, durch doppelte Blechwandungen mit isolierenden Einlagen gebildet wird. Die Steuerung der Wendevorrichtung erfolgt durch einen Steuerschalter, welcher entweder neben der Presse aufgestellt werden kann und in diesem Falle von dem Maschinisten der Presse bedient wird, oder auch im Führerkorbe des Kranes untergebracht ist. Die Stromzuführung vom Anlaßschalter zum

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 20 S. 1121 ff.

Abbildung 26.
Feststehende Ausdrückmaschine.

Motor der Wendevorrichtung erfolgt durch biegsames Kabel, das mit Hilfe von geeigneten Steckkontakten leicht angeschlossen oder entfernt werden kann. Der Maschinist ist in der Lage, die Drehrichtung des Motors und damit auch die Drehrichtung der Laschenkette, in welche das Schmiedestück eingehängt wird, nach Belieben zu ändern.

Um den Apparat zum Schmieden von unsymmetrischen Arbeitsstücken, wie z. B. Kurbelwellen, geeignet zu machen, ist das Getriebe selbstsperrend gewählt, so daß nach dem Abstellen des Motors das Schmiedestück in jeder Lage stehen bleibt. Von besonderem Wert ist die Einschaltung einer Gleitkupplung, deren

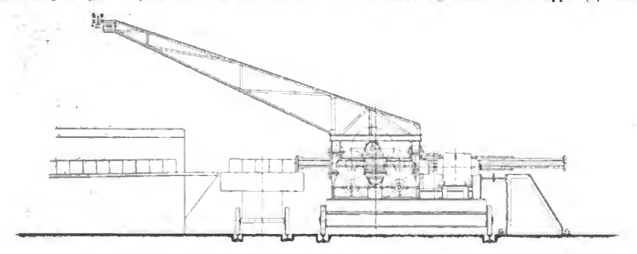


Abbildung 27. Fahrbare Ausdrückmaschine.

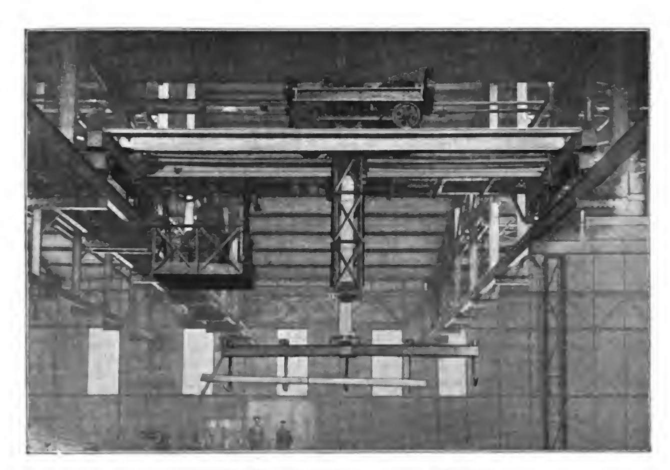


Abbildung 28. Pratzenkran von 4 t Tragfähigkeit.

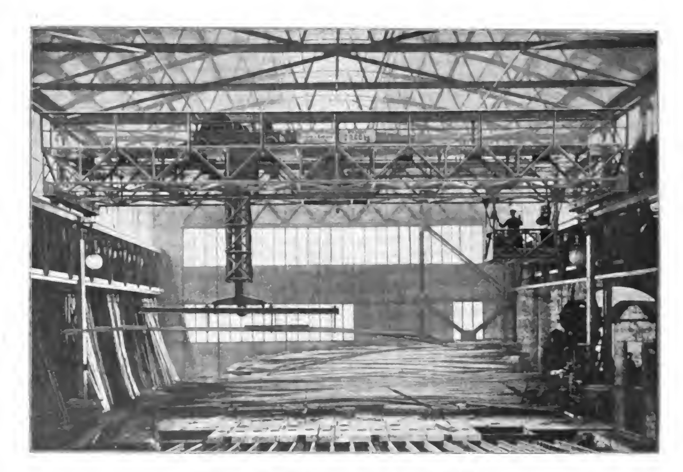


Abbildung 29. Pratzenkran von 2 t Tragfähigkeit.

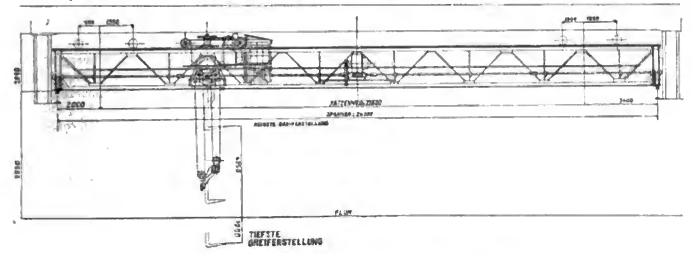


Abbildung 30. Stabeisenverladekran mit drehbarem Geschirr.

Reibungsschluß durch Federn regulierbar ist, so daß der Motor nie überlastet werden kann, auch wenn etwa das Schmiedestück beim Drehen vom Stempel der Presse oder dem Hammer festgehalten wird. Diese Möglichkeit liegt besonders dann nahe, wenn z. B. Wellen geschlichtet werden, wobei sich das Werkstück in stetiger Drehung befindet, und der Stempel mit mäßig starken, aber schnell aufeinanderfolgenden Preßhüben arbeitet. Der Vorteil dieser Wendevorrichtung besteht darin, daß sie ohne weiteres in den Haken eines normalen Dreimotorenkranes eingehängt und nach Bedarf wieder entfernt werden kann. Außerdem ist kein Bestreben vorhanden, das Schmiedestück während des Wendens seitlich zu verschieben, ein Nachteil, welcher mehreren der bekannten Wendevorrichtungen, die durch Vierkantwellen oder Kettentrieb von der Katze aus betätigt werden, anhaftet. Der ganze Apparat ist, um Ueberlastungen der Kranbrücke zu verhindern, federnd aufgehängt.

H. Heizbare Roheisenmischer für 250 t Fassungsvermögen. Der in Abbild. 33 dargestellte Roheisenmischer besitzt 250 t Fassungsvermögen und ist der erste mit Hochofengas geheizte Mischer in Deutschland. Das mit einer 70 bis 100 mm dicken Ausgleichschicht aus Stampfmasse und einer 500 mm dicken Magnesitschicht ausgemauerte Mischergefäß ist aus drei Schüssen und zwei gewölbten Böden gebildet. Jeder der Gefäßschüsse besitzt oben ein großes und bequem verschraubbares Mannloch; außerdem sind auf der Vorderseite des Mischers ein Einguß und ein Ausguß für das Eisen, ferner auf der Rückseite ein

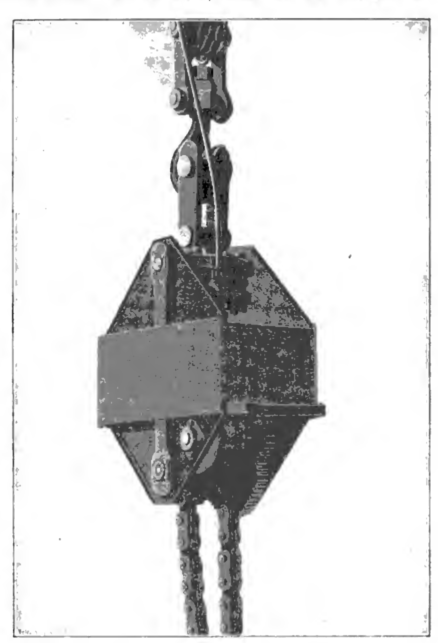


Abbildung 31.
Elektrisch betriebene Wendevorrichtung für Schmiedestücke.

Schlackenausguß angeordnet. Letzterer wird vorläufig blind verschraubt, da er nur für den Fall vorgesehen ist, daß der Mischer später etwa als ungeheizter Zweikammermischer

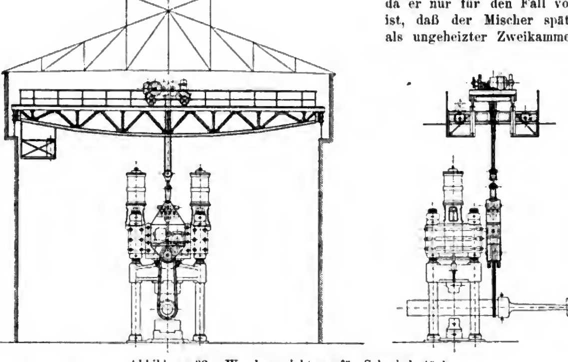


Abbildung 32. Wendevorrichtung für Schmiedestücke.

arbeiten soll. Ein- und Ausguß sind durch ausgemauerte Klappdeckel verschlossen; der Ausgußdeckel öffnet sich bei entsprechendem Kippen des Mischers selbsttätig, während der Eingußdeckel von der Steuerbühne aus durch eine kleine Handwinde bedient wird. An den beiden Böden sind rechteckige Stutzen für die Heizkanäle angenietet. Hier bilden Kühlkörper aus Stahlguß den Abschluß gegen ähnliche Kühlkörper, durch welche das Hochofengas und die in Regenerativkammern vorgewärmte Verbrennungsluft zugeführt werden. Zwei zweiteilige, mit Schrumpfbändern und starken Bolzen zusammen gehaltene Stahlgußringe tragen das Mischergefäß, indem sie auf je einem aus 11 Stahlrollen gebildeten Rollenkranz aufliegen. Diese Rollenkränze wälzen sich anderseits auf gußeisernen Rollböcken ab, deren Laufbahnen mit Verschleißplatten aus Schmiedestahl versehen sind. An jedem der beiden Stahlgußringe ist

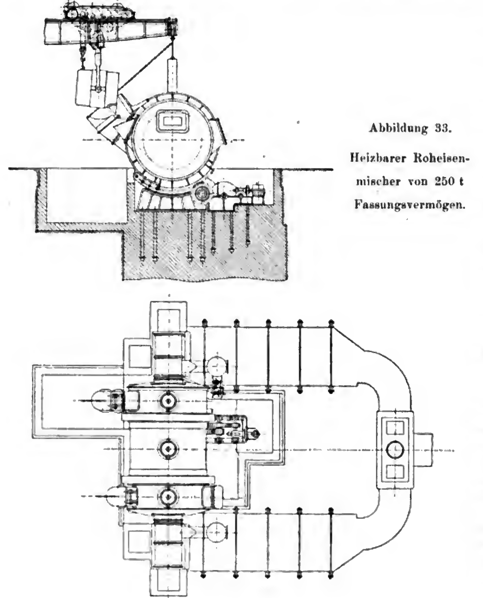


Abbildung 33. Heizbarer Roheisenmischer von 250 t Fassungsvermögen.

ein Zahnsegment angeschraubt, in welches je eins der beiden Antriebsritzel eingreift. Diese sitzen auf der in den Rollböcken gelagerten Hauptantriebswelle. Mit einem der Rollböcke ist die kräftig gehaltene und durch gußeiserne Hauben abgeschlossene Vorgelegefundamentplatte verschraubt. Hier befinden sich zwei Stirnrad- und ein Schneckenradvorgelege, sowie eine elektromagnetisch gesteuerte Klotzbremse. Den Antrieb besorgt ein 16,5 Pferdestärken-Gleichstrommotor, zu dessen selbsttätiger Ausschaltung in den Endstellungen ein auf dem Vorgelegebock angebrachter Endschalter vorgesehen ist.

Geschichte der Eisenindustrie in Wales.

Von Prof. Dr. L. Beck, Biebrich.

(Schluß von Seite 938.)

Eine wichtige Neuerung war die Ableitung und Verwendung der Gichtgase. Der erste praktische Gichtverschluß, früher „cup and cone", später „hopper and bell" genannt, bei uns als Parryscher Trichter bekannt, wurde um 1855 zu Ebbw-Vale zuerst angewendet. Nach L. Richards, der diese Versuche auf dem Viktoriawerk zu Ebbw-Vale mit erlebt hat, ist es nicht ganz richtig, diese Erfindung nur George Parry zuzuschreiben, wie dies John Percy getan hat. Die Konstruktion rührt von Tom Williams her, der vorher auf französischen Hütten tätig gewesen war; die Anregung und Ausführung der Verwendung der Gichtgase gebührt allerdings dem Hüttenchemiker George Parry, der auch ein besseres Verfahren des Oeffnens und Schließens des Trichters erfand. 1859 führte William Menelaus, der technische Direktor der Dowlais-Werke, die Verwendung der Hochofengase auch hier ein. Menelaus, der nach dem Tode von Sir John Guest die Betriebsoberleitung hatte, erfand und veranlaßte noch viele wichtige Neuerungen. 1856 hatte er seine Luppenmühle, die das Zängen der Luppen beschleunigte und verbilligte, erfunden. 1859 erdachte er eine hydraulische Prüfungsmaschine für die Hartkopfschienen, die damals von Dowlais für Rußland geliefert wurden. Menelaus suchte die Handarbeit bei dem Walzwerksbetrieb möglichst durch Maschinenkraft zu ersetzen, weshalb er auch einen Drehpuddelofen konstruierte. In den Jahren 1858 und 1859 wurde zu Dowlais von Samuel Truran ein neues Walzwerk „Goat Mill" erbaut, welches damals das größte Trägerwalzwerk der Welt war.

Die leitende Rolle, die um jene Zeit die Eisenindustrie von Südwales einnahm, war Ursache, daß von hier eine große Anzahl der hervorragendsten Ingenieure und Hüttenleute ausging. Ueber diese bringt Wilkins viele persönliche Nachrichten. Wir können nur einiges davon wiedergeben. Von Peter Onions, der fast gleichzeitig mit Cort das Flammofenfrischen versuchte, weiß man nur, daß er in Wales lebte, wie S. Balduin Rogers, der Erfinder des eisernen Bodens beim Puddelofen. David Mushet, welcher der englischen Eisenindustrie die Schätze der Blackband-Erzlager erschloß, wodurch unter andern die Messrs. Bailey zu Nantyglo in Monmouthshire reich wurden, war ein Schotte. Er war aber mit William Crawshay befreundet und nahm mit diesem ein Patent auf die Gewinnung von Eisen aus Kupferschlacken.

Geo Crane, der zuerst Eisenerze mit Anthrazit schmolz, und Parry, der den nach ihm genannten Gichtverschluß erfand, haben wir schon genannt. Ein hervorragender Hütteningenieur war John Evans, von dem ein Geschlecht berühmter Hüttenleute abstammt. Er kam aus Staffordshire, erscheint zuerst 1791 als Beamter der Harfords in Ebbw-Vale, baute 1793 einen Hochofen zu Caerphilly, trat 1808 in die Dienste von Thomas Guest in Dowlais und baute 1810 ein Walzwerk für die Bailey in Nantyglo. Er starb in Dowlais und hinterließ zwei von ihm zu vortrefflichen Ingenieuren herangebildete Söhne John und Thomas. John Evans jun. war der energische Leiter der Hütten- und Bergwerke von Dowlais unter Sir John Josiah Guest, dessen rechte Hand er war, während Thomas Evans, eine vornehmere, diplomatisch beanlagte Natur, anfangs den Walzwerksbetrieb leitete, dann aber mehr die Handelsgeschäfte von Dowlais besorgte. Guest schickte ihn nach Rußland, wo er das Vertrauen des Zaren Nikolaus gewann und die großen Schienenlieferungen für Rußland abschloß. John Evans starb 1862. Sein Sohn William Evans war ein Schüler von Menelaus und wurde Generaldirektor von Dowlais. Von ihm werden wir später noch berichten. Einem bekannten Geschlecht von Eisenhüttenleuten gehörte Samuel Truran an, der von Cornwall nach Dowlais als Hochofeningenieur gekommen war. Er verunglückte 1860 bei einem Durchbruch von Hochofengasen.

W. Jonas von Cyfarthfa war die Hauptstütze von Robert Crawshay und half den Dampfmaschinen- und Walzwerksbetrieb einführen. John Brown führte 1855 die Verwendung der Hochofengase in Ebbw-Vale ein.

Ein bedeutendes Geschlecht von Berg- und Hüttenleuten waren die Martins. Timotheus Martin, Bergwerksagent von Homphray, starb zu Penydarren 1838. Sein Sohn George Martin war Ingenieur zu Dowlais, wo er 1857 starb, und dieser war der Vater von E. P. Martin, der in dem folgenden Stahlzeitalter eine große Rolle spielte.

Von Südwales gingen aber auch hervorragende Ingenieure aus, die in anderen Provinzen und Ländern schöpferisch tätig waren. Von diesen ist besonders David Thomas von Yniscedwyn zu nennen, der dort mit Crane 1837 das Schmelzen der Eisenerze mit Anthrazitkohle und heißem Wind eingeführt hatte, dann später nach Amerika ging, in Pennsylvania 1840 die ersten Anthrazithochöfen baute und 1882 dort hochgeehrt als Förderer der Industrie der Vereinigten Staaten und nationaler Wohltäter verstarb.

Edward Williams, der mit so großem Erfolg in Middlesborough wirkte, war ein Sohn von Taliesin Williams, des Schullehrers von Merthyr, und Enkel des Barden Jolo Morganwg. Der junge Eduard kam auf die Hütte zu Dowlais, arbeitete dann im Walzwerk, stieg von Stufe zu Stufe und wurde Vertreter von Dowlais in London, wo er erfolgreich wirkte, bis Bolckow, Vaughan & Co. ihn nach Middlesborough beriefen. Das war schon in der Stahlperiode oder, wie wir sagen, unter der Herrschaft des Flußeisens.

Ein anderer bekannter Eisenhüttenmann, der seine in Dowlais erworbenen Kenntnisse in einem andern Teile Englands verwertete, war William Jenkins. Er war ebenfalls der Sohn eines Schulmeisters, des Thomas Jenkins von Dowlais, eines gründlichen Kenners der welschen Sprache und Literatur, welcher der Lehrer der Lady Charlotte Guest war und sie in der Abfassung des „Mabinogion" unterstützte. William wurde nach Consett berufen, wo er mit großem Erfolg wirkte. Er starb im Mai 1895, 70 Jahre alt.

Auch das berühmte Geschlecht von Eisenhüttenleuten der Darbys von Coalbrookdale, spielte für längere Zeit eine wichtige Rolle in Südwales. Als die Harfords fallierten, pachteten die Darbys die Viktoria-Eisenwerke zu Ebbw-Vale von Sir Benjamin Hall. Mit den Ebbw-Vale-Werken erwarben sie auch Sirhowy, und nun begann die stille, fleißige „Zeit der Quäker", denn zu diesen gehörten die Darbys. Als sie ins Land kamen, gab es in Monmouthshire 70, in Glamorganshire 118 Hochöfen. Der Absatzartikel war Stabeisen, das meist zu Newport verschifft wurde. Der Hafen von Newport war damals fast so bedeutend wie der von Cardiff. Die Newport-Docks, welche 180 000 £ gekostet hatten, waren am 10. Oktober 1842 eröffnet worden, und 1848 betrug die Verschiffung von Newport 216 704 t, die von Cardiff 222 491 t. Die Darbys blieben von 1844 bis 1864 in Ebbw-Vale. Es war eine friedliche aber erfolgreiche Zeit, welche als die der Quäker lange in der Erinnerung der Bevölkerung blieb. Aus dieser Zeit stammen aus Ebbw-Vale ebenfalls bekannte Eisenfachleute wie Jarrett und William Jones, die nachmals in den Vereinigten Staaten so Großes leisteten und von denen der letztere Carnegie in Amerika ein wichtiger Gehilfe war, desgleichen Tom und James Brown, deren Vorfahre James Brown unter Homphray von Stourbridge nach Penydarren ausgewandert war.

Nach dem Abzug der Darbys kam Ebbw-Vale an eine Gesellschaft, die „Ebbw-Vale Company". Damit verschwanden die patriarchalischen Verhältnisse, und das Prozentemachen begann. Vordem hatte jeder Beamte Weidegrund für seine Kühe und Pferde, dazu ein Stück Land zur Bewirtschaftung, ferner Dünger, Kohlen und Holz. Das hörte fast alles auf. Kein Wunder, daß eine große Erregung gegen die neugebildete Gesellschaft entstand, die sich deshalb bereits nach zwei Jahren in die Ebbw-Vale Steel and Iron Comp. (Limited), also eine richtige Aktiengesellschaft mit so großem Kapital verwandelte, daß sie ihre Anlagen beinah verdoppeln konnte. Sie berief hervorragende Betriebsleiter wie Jordan, D. Evans und Hilton.

Dies war aber schon im Anfang des Stahlzeitalters. Ehe wir uns zu diesem wenden, müssen wir zuvor noch einige geschichtliche Nachrichten über etliche Eisenwerke in Südwales, die Ruf erlangt haben, über die wir aber bis jetzt noch keine Mitteilungen gemacht haben, bringen.

Im Jahre 1757 erbauten zwei Unternehmer Mayberry und Wilkins, die 1757 eine „lease" auf 99 Jahre für 23 £ p. a. erworben hatten, eine Eisenhütte bei Hirwain, die später von Richard Crawshay angekauft wurde, der sie seinem Sohn William übergab. Später war dessen Sohn Henry Crawshay längere Zeit Betriebsleiter. Um 1860 kam das Werk zum Stillstand. 1865 wurde es von T. C. Hinde erworben, der T. W. Lewis, den Vater des Sir. W. T. Lewis, zum Betriebsleiter machte. Später kam es in den Besitz von C. W. Siemens.

Auch die Treforest-Eisenwerke erlangten erst Bedeutung durch die Crawshay, die sie 1794 erwarben. Unter der Leitung von Franz Crawshay kamen sie sehr in die Höhe. Später gelangten sie in die Hände eines Konsortiums, bestehend aus Sir W. T. Lewis, E. Williams und Lowthian Bell. Die Werke gingen gut bis zur Stahlzeit.

Zu Bleanavon war 1780 eine altmodische Holzkohlenhütte, die aber oft an Holzkohlenmangel litt. Benjamin Pratt von Great Witby führte Ende der achtziger Jahre den Steinkohlen-

betrieb ein. Es war derselbe, der den 1802 eröffneten Monmouthkanal anregte. Pratt war schon 1794 gestorben. Bei Bleanavon waren gute Kohlenlager, die auch die Nachbarhütten Pontypool, Abergavenny und Usk versorgten. Pontypool und Nantyglo gehörten um 1800 zu Bleanavon. In der Nähe, besonders zu Geily Isaf bei Aberdare, wurde auch ein sehr guter Eisenstein gegraben, aus dem das vortreffliche kalterblasene Bleanavon - Roheisen, das vor Einführung der spanischen Erze sehr gesucht war, gewonnen wurde. Die Koks trugen die doppelte Menge Erz wie anderwärts in Südwales. Joseph Bailey und Wayne erwarben die Eisenwerke zu Bleanavon und Nantyglo. 1821 hatte Bleanavon zwei Hochöfen, 1839 fünf und 1880 im Stahlzeitalter sieben, von denen vier auf Bessemerroheisen gingen. In dieser Glanzzeit von Bleanavon leitete Edward P. Martin elf Jahre lang den Betrieb. Die drei damit verbundenen Walzwerke standen unter Kennaird.

Es ist ferner notwendig, auch einen Blick auf die wichtigen einheimischen Industrien zu werfen, die das Eisen von Südwales weiter verarbeiteten, insbesondere auf die Anker- und Kettenwerke von Pontypridd und die Weißblechindustrie an der Südküste.

Pontypridd liegt zwischen Merthyr und Cardiff an günstiger Stelle für eine Ankerschmiede. Diese gehörte erst Crawshay, dann Benjamin Hall, dann Lenox, der sich um die Verbesserung der Anker besonders verdient gemacht hat; jetzt ist das Werk Eigentum der Firma Brown, Lenox & Company. Der von Gordon Lenox erfundene Lenox-Anker ist fast allgemein in der britischen Marine eingeführt. Um die Verbesserung und Einführung der Ketten im Brückenbau und besonders in der Marine erwarb sich die Familie Brown besondere Verdienste. 1808 erfand Robert Finn die erste Kabelkette. In demselben Jahre schon nahm Samuel Brown ein erfolgreiches Patent; derselbe führte 1812 die von John Rennie erfundene Material-Prüfungsmaschine ein, was einen großen Fortschritt bezeichnete, denn die Festigkeitsproben waren für die Ketten besonders wichtig. 1818 erwarb er einen kleinen, William Crawshay gehörigen Hochofen bei Pontypridd und baute seine Kettenschmiede. Die Lage war günstig durch die Nähe der Steinkohlen. Damals hatte Cardiff 2500 Einwohner, heute 150 000. Es dauerte aber lange, bis die Hanfseile durch eiserne Ketten in der Marine verdrängt wurden. 1823 machte die Ostindische Gesellschaft zum erstenmal den Versuch, die Hanfseile wenigstens teilweise durch Kabelketten zu ersetzen. Dagegen wurden Ketten in Mengen für Hängebrücken verwendet. Man verarbeitete nur erstklassiges Eisen, das von Anthony Hill in Plymouth geliefert und als Trinity Iron bezeichnet wurde. 1845 wurde auf dem mit der Ankerschmiede verbundenen Werke der erste von James Nasmyth 1842 erfundene Dampfhammer aufgestellt, um die großen Anker für Kriegsschiffe zu schmieden. Seit 1844 wurde die Verwendung eiserner Kabel statt der Hanfseile bei den englischen Schiffen allgemein, und 1847 wurden sie in der Königlichen Marine eingeführt; dadurch erhielten die Werke von Lenox und Brown eine bedeutende Vergrößerung. Samuel Lenox starb 1836, der in den Adelsstand erhobene Sir Samuel Brown 1852, George W. Lenox 1868. L. Gordon Lenox steht jetzt an der Spitze des Hauses. Seit Anfang der dreißiger Jahre hat die Fabrik ihre eigene Werft bei Cardiff. Die Eisenwerke von Plymouth sind verschwunden, aber die Kabel- und Ankerwerke bei Pontypridd von Brown, Lenox & Co., die auch die großen Werke bei Millwall betreiben, blühen noch.

In der Geschichte der Weißblechindustrie spielten die Orte Melingriffith und Pentrych eine Zeitlang eine hervorragende Rolle. Ihre Vorgeschichte ist unbekannt. Eine Ofenplatte mit der Jahreszahl 1643, bei Melingriffith gefunden, läßt vermuten, daß doch schon damals eine Eisenhütte bestand. Nach Pontypool war es wohl die älteste Weißblechhütte in Wales. Ein unternehmender Mann Richard Blackmore von Hereford erwarb das Werk von einer Gesellschaft im Anfang des 19. Jahrhunderts. Ein Schriftsteller aus dieser Zeit berichtet, daß zu Melingriffith jährlich 13 000 Kisten, die Kiste zu 225 Tafeln, Weißblech erzeugt wurden, die zumeist nach Holland und Kanada gingen. Eine Kiste, die jetzt 12 bis 13 sh gilt, wurde damals mit zwei Guineen (42 sh) bezahlt. Blackmore war ein vortrefflicher Charakter, aber ein Sonderling. Sein Werk lag an dem Taffluß und wurde durch Wasserkraft betrieben. Auf diese war er so eifersüchtig, daß er, der zugleich High-Sheriff der Grafschaft war, mit allen seinen am Fluß gelegenen Nachbarn in Streit und in Prozesse geriet. Er machte sich sein Roheisen selbst auf seiner Hütte zu Pentrych, einem alten Werk, das einst Lewis von Caerphilly gehört hatte und nur einen Holzkohlenhochofen besaß, wozu er dann 1830 einen zweiten erbaute. 1839 erblies er 3904 Tonnen Roheisen. Auch förderte er aus seinem Kohlenbergwerk eine besonders reine Anthrazitkohle. Nach seinem Tode wurde sein Neffe T. W. Brooker Erbe. Er nahm den Namen Brooker-Blackmore an, wurde ebenfalls High-Sheriff, wirkte im Geiste seines Oheims und war allgemein geachtet. Sein Weißblech galt als das beste und erfreute sich im Ausland hohen Rufes. Er sorgte wie sein Onkel für seine Arbeiter, lebte in patriarchalischem Verhältnis mit diesen und beschäftigte sich nebenher mit literarischen Arbeiten, besonders mit geschichtlicher Statistik der eng-

lischen Eisenindustrie. Brooker-Blackmore wurde Parlamentsmitglied für Hereford. Bis zu seinem Tode blühten die Werke, nach demselben aber verschlechterten sie sich, bis durch den Zusammenbruch der West of England Bank die Werke zum Stillstand kamen. 1750 zählte man vier Weißblechhütten in Monmouthshire und Südwales, 1825 sechzehn.

Pontypool war noch der Mittelpunkt dieser Industrie. Watkin George, der bei Richard Crawshay in Cyfarthfa viel Geld verdient hatte, verband sich im Anfang des 19. Jahrhunderts mit Hanbury Leigh und führte viele Verbesserungen namentlich in der Bearbeitung des Eisens ein. Das Jahr 1829 brachte die eisernen Glühtöpfe von Thomas Morgan. 1849 begann man mit dem Beizen der Schwarzbleche mit Schwefelsäure, und 1866 führte Edmund Morewood seinen verbesserten Zinntopf mit Walzen ein. 1874 wurde die Beizmaschine (pickling machine) von John Saunders von Kidderminster eingeführt. 1830 gab es in dem Weißblechgebiet nicht weniger als 44 Hochöfen, während man in ganz Südwales 110 zählte. Hanbury Leigh hatte drei zu Pontypool. Die Zahl der Weißblechwerke war 1858 auf 34 gestiegen. 1881 waren 67 Walzwerke in Monmouthshire im Betrieb. Die meisten der Hütten- und Walzwerke sind durch den großen Umschwung, den das Stahlzeitalter herbeiführte, verschwunden.

An dem schönen Meeresstrand von Glamorganshire hatte sich schon früh Eisen- und Metallindustrie angesiedelt. In dem Bezirk von Aberavon, wo schon die Römer Eisen geschmolzen haben sollen, war im 19. Jahrhundert die Küste gespickt mit Eisen- und Kupferhütten, deren Entwicklung durch billige Steinkohle aus nächster Nähe begünstigt wurde. 1811 hatte S. Fothergill Letsom von dem Grafen von Jessey eine Belehnung auf Steinkohlen für 99 Jahre für 1 £ p. a. erhalten. Er fand gute Eisenerze, baute 1819 einen Hochofen und einen Kanal. Dies war aber über seine Kraft, er fallierte. Vigors & Smith erwarben das Anwesen, bliesen den Hochofen aus und bauten ein Walzwerk und Weißblechfabrik. 1835 zog sich Smith zurück, und Vigors gründete eine Gesellschaft Vigors & Co., die 1838 auch eine Kupferhütte bei Cwmavon betrieb. 1841 wurde die Company of Copper-Miners Eigentümerin, die zwei Hochöfen von Mr. Reynolds erwarb. Als 1844 Charles Lane Direktor wurde, baute dieser drei weitere Hochöfen und ein Schienenwalzwerk bei Cwmavon. Auch unter dem folgenden Direktor R. Guffy blühten und wuchsen die Cwmavon-Werke. Aber damit wuchsen auch die Schulden, die Gesellschaft konnte sich nicht halten, die Bank von England beschlagnahmte die Werke, und da sich kein Käufer fand, mußte sie diese selbst betreiben. So wurde die Englische Bank Großindustrielle in Glamorgan, nicht gerade zur Freude ihrer Kollegen, der Crawshay, Guest usw., denn sie begann alsbald eine schlimme Preisschleuderei. Hierüber wurde sie mit Recht heftig angegriffen, namentlich von William Crawshay 1848 in der Times. Unter der vierjährigen Herrschaft der Bank von England wurde ein neuer Hochofen, der größte in Wales, erbaut und die Weißblechhütte vergrößert. Da die Bank bei ihrem Betrieb aber nur Geld zusetzte, verständigte sie sich mit der alten Gesellschaft und gab ihr die Werke zurück. Unter den Leitern der Gesellschaft zeichnete sich Sir J. H. Petty aus. Im Mai 1853 wurde von den Ivoriten von Cwmavon ein großes „Eisteddfod“ (walisisches Nationalfest) abgehalten. Der Hüttenrauch der Kupferhütten tat den Landwirten von Aberavon viel Schaden, die deshalb auch 1866 eine Klage anstrengten, welche durch einen Vergleich erledigt wurde. Viel schwieriger aber wurde die Lage der Werke im Aberavonbezirk nach dem Beginn des Flußstahlzeitalters. Viele alte Eisenwerke gingen ein. Um so mehr dehnte sich die Weißblechfabrikation aus. 1890 zählte man sechs große Weißblechwerke, 32 Walzwerke und 2000 Arbeiter. Verheerend wirkte aber für die Weißblechindustrie der amerikanische Zolltarif, der 1894 und 1895 viele Werke zum Erliegen brachte. Die meisten Weißblechfabriken und 16 Blechwalzwerke gingen ein, viele Arbeiter wurden brotlos.

Im Tale von Llynvi war nachweislich schon 1682 Steinkohlenbergbau betrieben worden. 1826 entstanden hier die Maesteg-Eisenwerke. 1827 wurden zwei Hochöfen gebaut. Das aufblühende Unternehmen wurde schwer geschädigt durch Arbeiterausstände im Jahre 1833. Auch in der Folge hatten die Maesteg-Werke trotz guter Betriebsleitung unter Buckland, Sheppard und anderen durch Streiks zu leiden und wechselten mehrmals den Besitzer, bis sich 1837 die Cambrian Iron Company bildete, die 1839 ihren ersten, 1841 ihren zweiten Hochofen anblies. 1846 kam ein Walzwerk dazu. 1852 mehrten sich die Bestellungen für Eisenbahnschienen; es wurde ein zweites Walzwerk errichtet und 1855 vollendet. Das Unternehmen umfaßte damals vier Hochöfen, 30 Puddelöfen, zwei Luppenpressen, zwei Paar Vorwalzen, vier Walzwerke und zehn Dampfmaschinen und beschäftigte 1500 Arbeiter. 1869 wurde Colquhoun Generaldirektor, der das inzwischen etwas zurückgegangene Unternehmen wieder in die Höhe brachte. 1872 wurde eine neue Aktiengesellschaft gegründet, wodurch die Industriellenfamilie Brogden Hauptbesitzer wurden. J. Brogden & Son hatten 1853 die Tondu-Eisenwerke gekauft, die

Tychwyth-Kohlenbergwerke erworben und wurden nun Hauptbeteiligte der Maesteg-Gesellschaft, welche die Llynvi Coal and Iron Works erwarben. Diese umfaßten damals sieben Hochöfen, 36 Puddelöfen und vier Walzwerke. Unter den Brogden kam das Unternehmen zu seiner höchsten Blüte. 1869 wurde die Weißblechfabrikation mit aufgenommen. Das Stahlzeitalter und die Arbeiterausstände wirkten aber nachteilig. Immerhin vergrößerten sich die Anlagen unter der Familie Brogden bis 1878. Das Blechwalzwerk zeichnete sich namentlich durch schöne Glanzbleche, sogenanntes russisches Blech, aus. 1873 kam der erste große verderbliche Streik. Diese wiederholten sich. Im Jahre 1886 kamen die Maesteg-Werke zum Erliegen.

Neath war eine der ältesten Ansiedlungen an der Südküste von Glamorgan, es war die römische Hafenstadt Nidum, am Ausfluß des Neathflusses, der früher „Nidd" hieß. Es lag an der Küstenstraße, der wichtigen römischen Heerstraße Via Intra Maritima. Im Mittelalter war Neath berühmt durch sein großes Kloster Margam Abbey, bekannter als Neath-Abby, dessen Mönche schon Eisen gewonnen haben sollen. Aber ein Industrieplatz wurde Neath erst durch Sir Homphrey Mackworth, der 1693 von Tardeley in Worcestershire einwanderte, dessen Gemahlin aber von altwalisischen Helden abstammte. Er legte eine Kupferhütte bei Melmcrythan an, begann Kohlenbergbau und schmolz Blei und Silber, letzteres lieferte er unter Königin Anna an die Londoner Münze. Ende des 18. Jahrhunderts starben die Mackworth aus. Pryce von Langford-Court wurde ihr Nachfolger. Er war ein erfahrener Eisenhüttenmann, der zu Yniscedwin einen Hochofen mit Holzkohlen betrieb. Diesem folgten die kornischen Quäkerfamilien Price und Fox, die mit gutem Erfolg zwei Hochöfen, Eisengießerei und eine Maschinenfabrik betrieben. Letztere versorgte einen großen Teil von Wales und Cornwall. Die ersten Maschinen für Schiffe und Lokomotiven jener Provinzen kamen von Neath. Die Fabrik hatte nur 400 Arbeiter, aber alles geschickte Leute. Die Quäker von Neath unterhielten freundschaftlichen Verkehr mit den Crawshay und Guest.

Dann entstanden die Werke bei Briton Ferry in der schönsten Landschaft am Neathfluß, wo später durch die Kupferhütten und Eisenwerke nur Rauch und schwarzer Staub zu sehen war. Den Anstoß zu industriellen Anlagen gab die Eröffnung der Südwales-Eisenbahn im Jahre 1847. Erst wurden Eisenwerke errichtet, dann 1853 die Kupferhütte. Weißblechfabriken dehnten sich von Port Talbot bis Briton Ferry, wo inzwischen feste Docks mit hydraulischen Maschinen erbaut worden waren, aus. Das Roheisen der Briton-Ferryhütte zeichnete sich unter G. H. Dacey durch seine Güte aus. Dann kam die Stahlzeit. Die Albion-Stahlwerke entstanden. Am wichtigsten blieb jedoch die Weißblechindustrie. Die Blechhütten von Villiers, Vernon, Baglan, Bay, Gwalia und Earlswood konkurrierten mit Swansea. Sie hatten den Vorteil, daß Steinkohle, Roheisen und Stahl am Platz gewonnen wurden. Besonders renommiert waren die Werke von Melincrythan durch ihre schönen Weißbleche und emaillierten Blechgeschirre. Das Stahlblech wurde in Papierdünne hergestellt. Ein wichtiger Ausfuhrartikel waren Riffelbleche.

Den ausgebreitetsten Ruhm aber erlangte die Metallindustrie von Swansea, dessen herrlichen Hafen mit seinen steilen Küsten manche dem von Neapel an die Seite gestellt haben. Die Industrie hat freilich die ursprüngliche Schönheit sehr beeinträchtigt. In alter Zeit war Swansea ein beliebtes Seebad. Im grauen Altertum waren hier dänische Piraten gelandet, dann kamen die Normannen, gegen welche die Waliser ihre Feste Gower in blutigen Kämpfen verteidigten. Dann kamen unter Königin Elisabeth deutsche Berg- und Hüttenleute, die 1584 unter Frosse bei Neath-Abbey Kupfer schmolzen. 1595 erscheint eine englische Gesellschaft, die Royal Company of Mines, als Besitzerin der Hütten- und Bergwerke, die 1604 eine große Konzession von dem Grafen von Pembroke erwarb. Auch der geniale Prinz Ruppert trat hier als Unternehmer auf. Die Königliche Bergwerksgesellschaft dehnte ihre Unternehmungen auf andere Provinzen aus und prägte ihr gewonnenes Silber in einer eigenen Münze zu Shrewsbury aus. Deutsche legten eine Drahthütte an. Ein Christoph Flintz gründete die Tinton-Abbey-Werke. Der Erfolg der Königlichen Gesellschaft bei Neath veranlaßte 1717 die Anlage einer Kupferhütte bei Swansea. Dies geschah durch Dr. Lane, dessen Schwiegervater Pollard ein reicher Grubenbesitzer in Cornwall war. Derselbe verlor aber durch einen großen Südsee-Schwindel sein Vermögen. 1827 wurde eine Kupferhütte zu Taibach von Newton Cartwright angelegt. Das ursprüngliche Werk von Swansea wurde nach Landore verlegt und kam dann in Besitz von Lockwood, Morris & Co., die nach Forest übersiedelten. Bei Swansea nahm der Kupferhüttenbetrieb so zu, daß 1796 über die Belästigung durch Hüttenrauch bei Swansea als ein öffentlicher Mißstand verhandelt wurde. Doch betrug die Produktion nur 18 t Kupfer wöchentlich. Kurz darauf entstanden neue Kupferhütten, so 1800 die von John Vivian bei Penclawdd, 1805 die von John Nevill zu Llanelly, 1809 die von Morris & Rees zu Loughor, weiter später 1837 von Vigors & Son zu Cwmavon und 1846 von Mason und Elkington zu Pembrey.

Die wichtigste Familie für Swansea wurden die Vivian, die zuerst einen auf wissenschaftlich-chemischer Grundlage ruhenden Betrieb einführten. Die Heimat der wissenschaftlichen Metallurgie war Deutschland; dorthin schickte John Vivian, der aus Cornwall eingewandert war, seinen Sohn John Harry, um zu studieren. Dies tat er mit Erfolg und gründete nach seiner Rückkehr mit seinem Bruder Richard Hussey Vivian, nachdem er von dem Herzog von Beaufort Land erworben hatte, um 1800 das berühmte Kupferwerk von Hafod. Sie engagierten einen tüchtigen deutschen Chemiker G. B. Hermann, der ein chemisches Laboratorium einrichtete, sich Assistenten heranbildete und den Betrieb organisierte. Die Schönheit der lieblichen Umgebung von Hafod litt bald durch den Hüttenrauch. Deshalb schrieb Vivian 1812 einen Preis von 1000 £ aus für ein Mittel zur Beseitigung der Schäden durch den Hüttenrauch. Die tüchtigsten englischen Chemiker, Humphrey Davy, Faraday, Philipps und andere, bemühten sich darum, doch ohne wesentlichen Erfolg. Die Arbeiter trösteten sich mit der Vorstellung, daß der Schwefeldampf gesund sei. John Harry Vivian war einer der größten Industriellen, Chemiker und Parlamentarier. Seine Werke bei Hafod wuchsen unaufhörlich und zogen die Blicke der ganzen Welt auf sich. Viele Ausländer kamen sie zu besuchen, und Swansea wurde die praktische Schule für viele Metallurgen. Die gründliche Bildung, welche Vivian in Deutschland erworben hatte, trug vielfältige Früchte, denn er war nicht nur als Metallurg und Chemiker, sondern auch als Mineraloge und Geologe hervorragend. Er wurde ein bedeutendes Mitglied der Englischen Akademie (Royal Society) und schrieb vortreffliche Abhandlungen in deren Zeitschrift (Transactions). Nachdem er 1855 im 76sten Lebensjahr gestorben war, wurde ihm in Swansea ein Denkmal in Erz gesetzt, auf dessen Granitsockel die Worte stehen: Universally Lamented. Sein Sohn H. H. Vivian, 1821 zu Singleton-Abbey geboren, erhielt ebenfalls eine vortreffliche Erziehung und wirkte ganz im Geiste seines Vaters. Mit 24 Jahren wurde er bereits für Truro ins Parlament gewählt; später vertrat er Glamorganshire und wurde 1870 geadelt. 1883 wurde die Aktiengesellschaft H. H. Vivian & Co. gegründet und 1892 wurde Vivian als Lord Swansea Peer von England. Er hat besonders viel für die Steinkohlenindustrie von Südwales und für das Wohl seiner Arbeiter getan.

Was Vivian für die Kupferindustrie war, das war Sir John Jones Jenkins für die Weißblechfabrikation von Swansea. Er wurde bei der Eröffnung der neuen Docks, um deren Erbauung er sich verdient gemacht und welche der Prinz von Wales, jetzt König Eduard VII., einweihen half, im Mai 1882 geadelt. Jenkins war ebenso bedeutend als Techniker wie als Kaufmann, und die Stadt Swansea, die ihn dreimal zu ihrem Bürgermeister (Mayor) wählte, hat ihm viel zu danken. Die Verschiffung von Swansea betrug 1877 10 994 t, 1884 106 996 t und stieg noch in den folgenden Jahren. Jenkins gehörte der Religionsgesellschaft der Quäker an, zeichnete sich durch Wohltätigkeit aus, bekleidete viele Ehrenstellen und vertrat Carmathenshire im Parlament. In seiner Weißblechfabrik, den berühmten Moriston-Works, wurden viele Kinder und Frauen beschäftigt. Whitney schildert einen Besuch der Fabrik und den ganzen Hergang der Weißblechbereitung.

Llanelly in Carmathenshire trat mit Swansea in Konkurrenz. Dort hatte im 18. Jahrhundert Sir Thomas Stepney Kohlenbergwerke eröffnet. 1784 baute er eine Eisenhütte, Wern Iron Works, die nach ihm in den Besitz der Familie Yaldens von Hampshire kam. 1805 begann Charles Neville von Swansea auch Kupferindustrie bei Llanelly. Ferner besaß ein gewisser Raby einen Holzkohlenofen daselbst und erschloß 1817 ein Anthrazitbergwerk. Auf diesem stellte er die erste Dampfmaschine für Kohlenförderung in Wales auf. Die Kohlen gelangten auf einer Trambahn nach Llanelly. Aber sein Eisenwerk machte schlechte Geschäfte. Raby betrieb auch eine Kupferhütte und erfand ein Kanonenmetall, angeblich eine Legierung von Kupfer und Eisen. Auch damit hatte er keinen Erfolg, die Werke gingen ein und Raby starb 1835, 88 Jahre alt, in Somersetshire.

Llanelly blieb ein kleiner unbedeutender Hafen, bis 1830 der Erfolg von Nevilles Kupferwerk und anderer Industrien seine Vergrößerung veranlaßten. Von 1830 bis 1837 stieg die Ausfuhr auf 30 000 t, 1840 betrug sie 115 712 t. 1843 brachen Unruhen in Carmathenshire aus, die „Rebecca Riots". 1847 wurde die Weißblechhütte Dafen Works erbaut, die bald nach ihrer Inbetriebsetzung 1000 Kisten Weißblech in der Woche fertigstellte. Dieser folgten die Werke Morfa und Old Lodge. 1856 zahlte die Firma Neville, Druce & Co. allein wöchentlich 3250 £ Löhne. Andere Industrien wie Schiffbau traten hinzu. Im Jahre 1871 waren die South Wales Works zu einem der größten Weißblechwerke der Welt ausgebaut worden. Es war mit einem Bessemerwerk verbunden, in dem es seinen Bedarf an Stahl selbst erzeugte. Auch war dies die erste große Anlage, die elektrische Beleuchtung einführte. J. C. Howell gründete eins der größten Elektrizitätswerke der Welt zu Llanelly, das durch seine blühenden Industrien immer bedeutender wurde. Auch in Cardiganshire war schon im 18. Jahrhundert, wie es scheint

durch die Hanbury in Pontypool, Weißblechindustrie am Ufer des Teifi entstanden, die unter Sir Benjamin Hammet blühte.

Das Stahlzeitalter führte zu einer vollständigen Umwälzung der Eisenindustrie von Südwales. Ueber diese Periode, die vielen alten Werken den Untergang bereitete, faßte sich Whitney, der die Ereignisse der neuesten Zeit als bekannt voraussetzt, sehr kurz. Zur Herstellung des Zusammenhangs müssen wir manches hinzufügen.

Am 18. August 1856 hielt Henry Bessemer seinen Vortrag in Cheltenham, in welchem er seine Erfindung zuerst bekannt machte. Er wirkte wie ein Blitz. Die Dowlais-Gesellschaft erwarb sofort 1856 eine Lizenz. Ebenso andere Werke. Dowlais machte alsbald Versuche, wozu man auf Bessemers Rat kaltgeblasenes graues Roheisen von Bleanavon verwendete. Dies war nach Edward P. Martins Angabe, der damals Betriebsbeamter war, im Jahre 1857 oder 1858. Der Erfolg war günstig. Als man aber das eigene Roheisen zu verblasen versuchte, wollte es nicht gehen. H. Bessemer wurde nach Dowlais berufen. Und nun begann er selbst den großen Fehler, daß er gefeintes Eisen nahm, was ganz erfolglos war. Dies schadete seiner Sache sehr. Die Stimmung in Südwales war an und für sich gegen die Neuerung, da die ganze Eisenfabrikation auf dem Puddelprozeß begründet war, in hoher Blüte stand und man deshalb eine Aenderung fürchtete. Samuel Truran, der Direktor der Puddel- und Walzwerke, der damals die Erbauung der Goat Mill plante, nahm eine geradezu feindliche Stellung gegen Bessemer und seine Erfindung ein. Dasselbe geschah zu Ebbw-Vale, wo George Parry ein verbessertes Puddelverfahren durch Aufblasen von starkgepreßtem überhitztem Wasserdampf anwandte, das er und seine Freunde für besser und vorteilhafter hielten als Bessemers Prozeß.

Nach Mitteilungen von E. P. Martin in seiner Ansprache als Präsident des Iron and Steel Institute 1897 hatte das erste aus grauem Bleanavon-Roheisen ohne Spiegeleisen erblasene Bessemereisen folgende Zusammensetzung: 0,080 Kohlenstoff, Spuren von Silizium, Mangan und Arsenik, 0,162 Schwefel und 0,428 Phosphor. Menelaus, Williams und Riley setzten die Versuche mit einem Roheisen, das aus einer Mischung von welschen, Cumberland- und Forest of Dean-Erzen geschmolzen war, fort. Mit dem aus heimischen Erzen erblasenen Roheisen wollte es aber durchaus nicht gehen. Martin fand später einen Ingot aus jener Zeit, der folgende Zusammensetzung hatte: 0,06 Kohlenstoff, 0,01 Silizium, 0,276 Schwefel, 0,010 Arsen und 1,930 Phosphor. Die feindliche Stellung, die hervorragende Ingenieure in Südwales gegen Bessemers Erfindung einnahmen, konnte die Fortschritte und den Triumph derselben nicht hindern. 1859 erbaute H. Bessemer ein eigenes Stahlwerk in Sheffield und erhielt mit Hämatiterzen von Cumberland ein Roheisen, das sich gut für sein Verfahren eignete. 1860 legte John Brown die Atlaswerke in Sheffield an und erzielte mit seiner verbesserten Konverter-Drehbirne gute Erfolge. 1862 wurde durch Versuche der London- und Nordwestbahn-Gesellschaft im Londoner Bahnhof eine fünffache Dauer der Bessemerstahlschienen im Vergleich mit Puddeleisenschienen festgestellt, und in der Weltausstellung von 1862 in London feierte der Bessemer-Flußstahl einen entscheidenden Sieg.

Südwales blieb in der Entwicklung seiner Eisenindustrie zurück. Schon vorher war es von der ersten Stelle, die es noch in den vierziger Jahren in der Roheisenerzeugung eingenommen hatte, erst durch Schottland (Glasgow), später durch den Clevelandbezirk (Middlesborough), verdrängt worden. Jetzt konnte es in der Flußeisenbereitung mit Sheffield und Cumberland, wo 1859 Schneider, Hannay & Co. eine großartige Hütte und Bessemerwerk bei Barrow bei Ulverstone angelegt hatten, nur schwer konkurrieren. Dowlais kam wegen der Lizenzgebühr mit Bessemer in Streit. Man hatte ursprünglich nur daran gedacht Eisen zu machen, und so lautete auch die Abmachung. Nachdem aber besonders durch den von Robert Mushet, den Sohn David Mushets, eingeführten Zusatz von Spiegeleisen die Stahldarstellung in den Vordergrund getreten war, fragte es sich, ob Dowlais hierzu berechtigt sei. Bessemer beendete den Konflikt dadurch, daß er gegen Rückerstattung von 20000 £, damals ein schweres Opfer für ihn, eine neue Lizenz erteilte.

1867 hatte Dowlais sechs Bessemerkonverter, ebenso Ebbw-Vale. Dieses hatten die Darby 1864 verlassen und ihre Werke einer Gesellschaft verkauft, die sich 1866 in eine Aktiengesellschaft, the Ebbw-Vale Steel, Iron & Coal Company (Limited), umwandelte, das Werk vergrößerte und die Bessemerstahlhütte errichtete. Seit 1872 wurde zu Ebbw-Vale Spiegeleisen aus spanischen Carthagena-Erzen erblasen. Jordan, D. Evans und Hilton wirkten als Ingenieure. Ein großer Nachteil für die Stahlwerke in Wales war das Fehlen geeigneter Erze in ihrem Gebiete. Man mußte Cumberlanderze kaufen, um brauchbares Roheisen herzustellen. Später entdeckte man, daß die spanischen Erze von Bilbao sehr geeignet waren. Das war von großer Wichtigkeit, denn diese Erze waren für Südwales günstig zu beziehen. Als man ihre Bedeutung immer mehr erkannte, gründeten die Besitzer der Dowlais-Werke und der Consett-Werke gemeinschaftlich die Arconera-Gesellschaft in Bilbao, die große Gruben erwarb und sich dadurch den Bezug spanischer Erze sicherte.

Später bezog man auch Erze von Griechenland, Elba und Algier. Trotzdem blieb der Puddelbetrieb bis nach dem Tode von Menelaus 1882 die Grundlage der Eisenbahnschienenfabrikation. Erst seit dem Jahre 1884 ging man dazu über, die Schienen aus Bessemerstahl zu walzen. Erwähnenswert ist, daß die erste Eisenbahnschiene aus Bessemerflußeisen schon 1857 zu Dowlais gewalzt worden war.

Die meisten anderen Eisenwerke von Südwales hielten, gezwungen durch die Natur ihres Roheisens, am Puddelbetrieb fest. Da Puddeleisen aber von Jahr zu Jahr mehr durch das Flußeisen verdrängt wurde, so litt die Eisenindustrie von Südwales große Not, und ein Werk nach dem andern wurde stillgestellt. Daran änderte auch weder die Flammofenstahlbereitung, noch der Thomasprozeß etwas.

Der berühmte deutsche Ingenieur Karl Wilhelm Siemens (Sir William Siemens) hatte in England den Flammofenstahlprozeß durch die Anwendung seiner Gasgeneratoren in Verbindung mit den von ihm erfundenen Wärmespeichern (Regeneratoren) so verbessert, daß das Schmelzen von Stahl leicht von statten ging, wodurch der Martinprozeß, richtiger das Siemens-Martin-Verfahren, erst zur Geltung kam und sich rasch ausbreitete. 1869 hatte Siemens seinen Flammofenstahlprozeß in Landore eingeführt. Im Laufe der siebziger Jahre baute er Landore zu einem großen Stahlwerk aus. Es hatte zwei Hochöfen mit Cowperapparaten, 24 Siemens-Martinöfen für Gasbetrieb, von denen ein jeder 65 t Stahl in der Woche machen konnte, acht Dampfhämmer, zwei Schienenwalzwerke, Blech- und Drahtwalzwerke, 64 Dampfmaschinen und 2000 Arbeiter. Siemens führte hier viele Neuerungen ein und bildete namentlich den Erzstahlprozeß — deshalb auch Landoreprozeß genannt — unter Zusatz von algerischen (Mokta-) Erzen aus. Er erzeugte besonders auch vorzügliche Feinbleche für die Weißblechfabrikation. Für seine außerordentlichen Verdienste wurde Siemens als Sir William Ch. Siemens in den Adelsstand erhoben.

Die Erzeugung von Herdflußstahl begann in England 1868 mit 520 t, überstieg 1894 mit 1 600 000 t bereits die des Konverterstahls, und betrug 1899 3 079 000 t.

Merkwürdigerweise hat die wichtige Erfindung der Entphosphorung im basischen Konverter von Sidney Gilchrist Thomas in Südwales niemals Anerkennung und Eingang gefunden, obgleich doch Thomas die grundlegenden Versuche dafür mit seinem Vetter Percy C. Gilchrist 1877 und 1878 mit Unterstützung des Direktors E. P. Martin zu Bleanavon machte. Wilkins nennt Thomas nur einmal gelegentlich seiner Mitteilungen über die Verdienste Martins, der 1897 Präsident des Iron and Steel Institute wurde und die goldene Bessemer-Medaille erhielt. In der Tat hat das Thomasverfahren, das die deutsche Eisenindustrie so sehr gefördert hat, in Südwales keine Anwendung gefunden. Dies erklärt sich daraus, daß, als seine Bedeutung erkannt wurde, Südwales durch den Bezug der spanischen Erze das wichtigste Gebiet für den sauren oder Bessemerprozeß geworden war und für die Erhaltung dieser Stellung kämpfte. Die welschen Werke lieferten über ein Viertel der Konverterstahlerzeugung Großbritanniens, 1882 483 000 t, 1889 465 330 t in 20 Konvertern.

Auch Cyfarthfa war von Eduard Williams in ein großes Bessemerstahlwerk umgewandelt worden. Es war derselbe Williams, der, von Bolckow, Vaughan & Co. nach Middlesborough berufen, die dortigen Eisenwerke auf glänzende Höhe brachte. Dieser begabte junge Welsche wurde Bürgermeister von Middlesborough. Williams war auch der Hauptleiter des Iron and Steel Institute und erhielt 1886 die Bessemer Medaille. Der unermüdlich tätige Mann starb in demselben Jahre am 9. Juni am Herzschlag, 60 Jahre alt. Auch sein Freund und Mitarbeiter E. Windsor Richards, der sein Nachfolger wurde und den Thomasprozeß in Middlesborough einführte, stammte aus Südwales. Er war 1831 in Dowlais geboren, baute 1870 unter den Darbys das erste Bessemerstahlwerk in Ebbw-Vale und kam 1876 zu Bolckow, Vaughan & Co. 1884 erhielt er die Bessemer-Medaille. 1901 war er wieder Direktor in Dowlais und wurde 1902 High-Sheriff der Grafschaft.

Das wichtigste Ereignis in der Geschichte der Eisenindustrie von Südwales war die Verlegung der großen Dowlais-Werke an die Meeresküste bei Cardiff. Seitdem durch Bessemers Erfindung der Flußstahl zur Herrschaft gelangt und für Südwales die spanischen und Mittelmeererze der Rohstoff für die Herstellung des Bessemer-Roheisens geworden war, mußte es als ein Mißstand empfunden werden, daß die ungeheuren Erzmassen alle von der Seeküste in Eisenbahnwagen und auf Bahnen mit großen Windungen und Steigungen nach den hochgelegenen Hüttenwerken, besonders nach Dowlais befördert werden mußten, während das fertige Produkt denselben Weg zurückging, um in Cardiff verschifft zu werden. Es war deshalb wohl ein naheliegender, trotzdem aber ein kühner Gedanke, den die Direktoren G. T. Clark und E. P. Martin im Jahre 1887 faßten, die riesige Hütte von Dowlais, die 19 Hochöfen umfaßte, zu verlassen und in moderner verbesserter Gestalt mit großartigen Ladevorrichtungen, wie sie an den Seen in Nordamerika ausgebildet worden waren, an der Seeküste bei Cardiff neu aufzubauen. Es war dies zugleich ein kühnes Unternehmen der Besitzer, der Dowlais-Gesellschaft, deren Hauptbeteiligte

die Familie **Guest** mit Lord **Wimhorn**, dem Sohn von Sir John J. Guest an der Spitze, war. Die Fundamentierung in dem Moorgrund bei Cardiff war eine Riesenarbeit, die viel Zeit und Geld kostete, trotzdem war das neue **Dowlais am Meer** („**Dowlais on the sea**") schon 1891 vollendet und wurde mit einer großen Festlichkeit, an der der hohe Adel von ganz Wales teilnahm, eingeweiht und in Betrieb gesetzt. Wieviel mehr die neuen Hochöfen leisteten, ist daraus zu ersehen, daß 1870 ein Hochofen der alten Hütte eine Wochenproduktion von 174 t hatte, während 1896 die Wochenproduktion eines der neuen Hochöfen 1600 t betrug. Großartig sind die hydraulischen Entladevorrichtungen der Erzschiffe und der Eisenbahnwagen. Die Halle der Gebläsemaschine ist 146 engl. Fuß lang, 32 Fuß weit und 60 Fuß hoch. Die drei Paar Verbundmaschinen mit Kondensation sind von Kitson & Co. in Leeds. Das Siemens-Martin-Stahlwerk umfaßte sechs große Siemensöfen, welche von einem elektrischen 30-Tonnen-Kran bedient werden. Die Arbeiten werden fast alle automatisch durch Maschinen geleistet. Schiffsbleche sind ein Hauptartikel. Das größte Verdienst an dem Zustandekommen des großen Werkes hatte G. T. Clark, der auch als Schriftsteller sich hervortat. Er starb 1898, 89 Jahre alt. Infolge dieses großen Eisenwerkes und der damit verbundenen Industrien hat die Stadt **Cardiff** einen neuen Bebauungsplan für 400 000 Einwohner entworfen.

Dowlais am Meer in Verbindung mit den alten Werken zu Dowlais und Cyfarthfa und den zahlreichen, immer größer und tiefer gewordenen Bergwerksanlagen war ein zu großes Unternehmen selbst für einen Guest. Deshalb verband sich Lord Wimborn mit reichen Fabrikanten in Birmingham und gründete die neue Firma Guest, Keen & Company, welche am 1. Oktober 1899 ins Leben trat. E. P. Martin blieb im Direktorium, und William Evans erhielt die Leitung der vereinigten Werke von Dowlais und Cyfarthfa.

Dowlais am Meer erregte die Bewunderung aller, die es besuchten. Der berühmte amerikanische Ingenieur John Fritz, der Gründer der Bethlehem-Werke, erklärte es für das schönste Eisenwerk der Welt. Aber es wurde gegründet auf den Trümmern vieler alter berühmter Eisenhütten, die in den Bergtälern von Südwales zerstreut lagen, und welche teils verschwanden, teils zerfielen, teils von anderen Industrien beschlagnahmt wurden. Vergeblich sucht der Wanderer nach den alten bekannten Eisenwerken, und mit Wehmut erblickt er die traurigen Reste vergangener Herrlichkeit.

Penydarren, dessen Name mit dem der Homphray verknüpft ist, ist verschwunden. **Plymouth**, wo die Familie der Hill so Großes leistete, ist nicht mehr. Viele andere Orte erinnern nur noch durch ihre Namen an einst wichtige Eisenwerke von geschichtlicher Bedeutung, wie **Llwydcod**, das die Erinnerung an den menschenfreundlichen Seale wachruft. **Abernant**, wo vor den Fothergills die Tappingtons und Thompsons tätig waren, ist verschwunden. **Aberaman** mahnt uns an Crawshay Bailey, rauh und großmütig bis zum Uebermaß. **Treforest** ruft mit den alten Eisenwerken die Gestalt des exzentrischen Franz Crawshay, der keine Furcht kannte, ins Gedächtnis. Bei **Onllwyn** denkt man an Henty, den Vater des Verfassers der schönen Kindergeschichten. **Landore**, wo Sir William Siemens seine Großtaten vollführte, ist zugleich mit dem Andenken an John Morris verbunden. Hier hat sich jetzt die **Mannesmann-Gesellschaft** mit ihrer Röhrenzieherei eingenistet. **Hirwain** und **Witchurch** erzählen von den Geschlechtern der Blackmore und Booker. Alle diese Werke sind verschwunden oder verfallen, wie noch so manche namenlose zwischen Cardiff und Cilgerran bis hinauf nach Pembrey. In gleicher Weise rufen die verlassenen Eisenwerke in Monmouthshire Erinnerungen an die Harford, die Bailey, die Darby und die Braun wach. Aus den zahlreichen kleinen Eisenwerken sind wenige große entstanden, von denen die wichtigsten an der Meeresküste liegen.

Trotzdem darf man nicht glauben, daß deshalb das industrielle Leben in den alten Gebirgstälern erstorben ist. Neue Industrien sind entstanden, vor allem aber hat die Steinkohlenindustrie seit dem Stahlzeitalter einen gewaltigen Aufschwung genommen und die Zahl der Bergleute dementsprechend sich vermehrt. Mit diesem Aufschwung ist der Name von **Sir William T. Lewis** eng verknüpft. Der Massentransport geht dem Meere zu, und eine zahlreiche fleißige Arbeiterbevölkerung wohnt in den Gebirgstälern, die einstmals von den mächtigen Flammen, die aus den offenen Gichten der Hochöfen emporloderten, beleuchtet wurden.

Wenn mein Versuch, den geschichtlichen Inhalt aus den vielen Einzelschilderungen von Wilkins auszuziehen und zu einem zusammenhängenden Bilde zu gestalten, wobei ich nur hie und da der Verbindung und des Verständnisses wegen einen Zusatz gemacht habe, gelungen ist, so ist der Zweck meiner Arbeit erreicht. Vielleicht wird auch jetzt der eine oder andere Leser, der an dieser Skizze Gefallen gefunden hat, nach dem Original greifen und wird dann, besonders wenn er Freude an geschichtlicher Kleinmalerei und lokaler Färbung hat, durch manche anziehende, oft poetische Schilderungen belohnt werden.



Ein Beitrag zur Kalkulation in der Eisengießerei.

Von J. Mehrtens jun., Gießerei-Ingenieur, Berlin.

(Schluß von Seite 1067.)

An Hand des in Schaubild 7 und 7a gegebenen Schemas soll nun in kurzen Worten das Beispiel einer einfachen Selbstkostenrechnung, wie sie auch schon in der Praxis eingeführt ist, besprochen werden. Es sei dabei betont, daß sich die nachstehenden Ausführungen nur auf allgemeine Herstellungskosten beziehen und hat das gegebene Zahlenbeispiel deshalb auch keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit. Das beigefügte Schema ist geteilt; Schaubild 7 zeigt die Zahlen des Schmelzbetriebes und die Angaben über den Materialienverbrauch im Monat. Die zweite Hälfte (Schaubild 7a) stellt dagegen die eigentliche Selbstkostenrechnung dar. Den einzelnen Positionen dieser Monatsrechnung entsprechend ist es natürlich sehr erwünscht, wenn die Buchführung dieser Aufstellung möglichst angepaßt wird. Die verschiedenen Positionen des Schmelzbetriebes sind ohne weiteres dem Schmelzbuch zu entnehmen, und über den Verbrauch an Materialien müssen die genau zu führenden Lagerbücher Auskunft geben; die monatlich stattfindende Inventur gibt die Kontrolle der beiden Posten.

Eine Besprechung des Schmelzbetriebes ist hier nicht am Platze, es sollen nur die eigentlichen Zahlen des Ein- und Ausbringens erörtert werden. In unserm Beispiel sind im Monat 350000 kg Eisen gesetzt worden, es wurde abwechselnd in zwei Oefen von je 4 und 8 t stündlicher Leistung geschmolzen, die gebrauchten Eisensorten sind in dem Schema getrennt aufgeführt.

An Gußwaren wurden während 24 Arbeitstagen 255000 kg erzeugt, die einzelnen Posten sind im Schema ersichtlich; 10000 kg davon gehen auf Gießereibedarf an Formkasten, Lehmplatten und dergl., es wird dieser Posten mit 8 ℳ f. d. 100 kg bewertet, und zwar als Zugang zum Gießerei-Inventar.

Von dem gesetzten Eisen wurden 59250 kg (17 %) als Kerneisen, Ausschuß, Trichter und Schrott zurückgewonnen und mit dem Tagespreis für Brucheisen (6,50 ℳ f. d. 100 kg) von dem ganzen Betrage abgesetzt; die wirkliche Ausgabe für Eisen ist demnach mit 18650,75 ℳ in die Selbstkostenrechnung einzusetzen.

An Ausschußguß sind im Schema zwei Posten aufgeführt und zwar: 1. Ausschuß der Gießerei und 2. Ausschuß aus dem Maschinenbau, zusammen 15000 kg = 5,7 % des gesamten Maschinengusses oder 4,3 % des gesetzten Eisens. Der erste Posten, 11000 kg, stellt den Ausschuß dar, der sich während des Gusses oder beim Putzen als solcher gezeigt hat, der zweite Posten, 4000 kg, dagegen umfaßt diejenigen Gußstücke, die sich erst bei der Bearbeitung im Maschinenbau als Ausschuß erwiesen.

Es ist nun äußerst wichtig, für die aus dem Maschinenbau zurückkommenden Gußstücke sofort Ersatz zu liefern. Um eine prompte Erledigung dieser Ersatzteile zu ermöglichen, empfiehlt es sich, dieselben auf besonderen Ersatzkarten (Schaubild 8) als eilig zu bestellen. Gleichzeitig muß auf der Karte ein Vermerk sein, warum das betreffende Stück unbrauchbar ist, z. B. Modell falsch, Zeichnung falsch, Guß porös usw. Bei porösem Guß müssen die Stücke sofort dem Gießermeister gezeigt werden, damit dieser dafür sorgt, daß das Ersatzstück brauchbar wird.

Die Feststellung des Abbrandes erfolgt am besten monatlich von Zeit zu Zeit und ergab hier im Durchschnitt 4,5 %. Dieser Prozentsatz wird als normal angesehen und bleibt bis zur nächsten Feststellung bestehen. Es gibt Gießereien, die mit 8 % Abbrand und darüber rechnen, dies ist natürlich zu hoch und wird man das meiste Eisen wohl in den Schlacken wiederfinden. Der große Bedarf an Kerneisen erklärt sich dadurch, daß in der Gießerei viele und komplizierte Kerne angefertigt werden, deren Kerneisen nach dem Guß bezw. beim Putzen zerbrochen, also nur einmal benutzt werden. Der Abfall an Trichter und Schrott kann als mäßig bezeichnet werden, denn naturgemäß ist der Verlust an Eingüssen und Steigern bei bestem Maschinenguß, der meist überall bearbeitet wird, erheblich höher als bei Bauguß und ähnlichen Gußwaren.

Der Gesamtkoksverbrauch beträgt 39300 kg = 11,2 % des Einsatzes. Im Vergleich zu den Zahlen, die die Kupolofenfabrikanten als Höchstverbrauchsziffer bei ihren Oefen garantieren, ist dieser Prozentsatz hoch zu nennen, aber in der Praxis, und besonders wenn es sich um einen unregelmäßigen Ofenbetrieb handelt und absolut tadelloser Maschinenguß verlangt wird, kann man mit 11 bis 12 % Gesamtkoks schon zufrieden sein. Die übertriebene Sparsamkeit, namentlich wenn sie bei größeren Oefen angewendet wird, rächt sich meist sehr böse, und was man am Koks in Pfennigen spart, kommt auf dem Ausschußhaufen in Mark zum Vorschein.

Der Selbstkostenpreis für das flüssige Eisen einschl. Koks und Abbrand, jedoch ohne Berücksichtigung der sonstigen Schmelzkosten,

Kupolofenbetrieb.

Einsatz.

Eisen-Marke	kg	Preis fr. hier f. d. t	Sa. ℳ	₰
Hämatit	70 000		4 970	
Deutsch III	60 000		4 080	
Englisch	50 000		3 450	
Spezial grau	6 000		510	
" weiß	4 000		352	
Luxemburg III	40 000		2 640	
Brucheisen	120 000		7 800	
Sa.	350 000	kg ℳ	23 802	—
Davon ab:				
Trichter und Schrott	44 750	65 —	5 151	25
Gebr. Kerneisen usw.	19 500			
Ausschuß	15 000			
		ℳ	18 650	75

Erzeugte Gußwaren.

	kg
Maschinenguß 1—100 kg	25 000
" 100—1000 "	50 000
" über 1000 "	160 000
Lehmguß	6 000
Formmaschinenguß	4 000
Formkasten	4 500
Lehm- und Kernplatten	5 500
Kerneisen	19 500
Ausschuß-Gießerei	11 000
" Masch.-Bau	4 000
Trichter und Schrott	44 750
Abbrand 4,5 %	15 750
Sa. kg	350 000

24 Schmelztage.

Koks-Verbrauch		Preis ℳ	₰	per	ℳ	₰	ℳ	₰
Koks zum Füllen . . . kg	13 000							
" " Schmelzen . . . "	26 300						1 041	50
Heiz-Material.								
Schmelzkoks zum Trocknen . . kg								
Gaskoks " " . . hl								
Perlkoks (Abfall) z. " . . kg								
Holzkohlen " " . . "								
Braunkohlen " " . . "								
Holz " " . cbm							1 048	50
Hilfs-Materialien.								
Graphit I . . . kg								
" II . . . "								
Steinkohlen-Staub . . . "								
Holzkohlen- " . . . "								
Formsand . . . "								
" . . . "								
" . . . "								
Lehm . . . "								
Kaolin . . . "								
Klebsand . . . "								
Kalksteine . . . "								
Pferdemist . . . hl								
Holzwollseile . . . m								
Mauersteine . . . Stück								
Mauersand . . .								
ff. Steine . . . Stück								
ff. Mörtel (Schamotte) . . . kg								
Gemahl. Ton . . . "								
Kernstützen . . . Stück								
Schmiedeeisen für Kerne . . . kg								
Bindedraht . . . "								
Nutzholz für Schoren . . . cbm								
Werkzeuge . . .								
Diverses . . .							1 710	—

Schaubild 7.

Selbstkostenberechnung.

Monat .... 190......

	Anzahl Arbeiter		M	Pf	M	Pf
Pos. 1.		An Eisen in die Oefen			18 650	75
		„ Koks „ „ „			1 041	50
Produktiv-Löhne Pos. 2.		Former				
		Kernmacher				
		Lehrlinge				
		Formmaschinen-F.				
		Putzer				
			13 200	—	13 200	—
Unproduktive Löhne Pos. 3.		Hilfsarbeiter				
		Kupolofenarbeiter				
		Sandmühlenarbeiter				
		Schmied und Schlosser				
		Tischler, Zimmermann				
		Maurer				
		Kranführer				
		Lehrlinge				
			5 500	—	5 500	—
Pos. 3a. Arbeiter-Versicherung					600	—
Pos. 4. Materialien		Heizmaterial	1 048	50		
		Hilfsmaterial	1 710	—		
		Magazinausgabe	141	50		
			2 900	—	2 900	—
Allgemeine Unkosten Pos. 5.		Elektr. Kraft „ Beleuchtung Wasser und Heizung Unterhaltung der Anlagen und dergl. Feuer- und Haftpflicht-Versicherung			2 050	—
Gießerei-Unkosten Pos. 6.		Transporte, Fracht, Zoll Betriebslöhne aus anderen Werkstätten Versuche und Analysen Prämien und dergl.			1 050	—
Gehälter und Tantièmen Pos. 7.		Gießerei-Leitung „ -Bureau Formermeister Tantièmen			1 550	–
		Summe			46 542	25
Allgemeine Verwaltung Pos. 8.		Anteil an der allgemeinen Verwaltung Amortisation und Zinsen Steuern und sonstige Abgaben			5 500	—
		Gesamt-Gußwaren 255 000 kg = M			52 042	25

Brauchbarer Guß = 245 000 kg = 20,90 M f. d. 100 kg.

Bemerkungen:

Schaubild 7a.

wie Löhne der Ofenmannschaften, Unterhaltung usw., stellt sich, wenn die verschiedenen Gattierungen des Eisens außer Betracht bleiben, auf 7,75 M f. d. 100 kg. Dieser Preis muß einer späteren Kalkulation zugrunde gelegt werden, vorausgesetzt natürlich, daß es sich um gewöhnlichen Guß handelt, im andern Falle muß ein besonderer Preis festgestellt werden. Der Eisenpreis ist als Pos. 1 der Selbstkostenrechnung vorgesehen. Pos. 2 bringt die produktiven und Pos. 3 die unproduktiven Löhne.

Es seien an dieser Stelle noch einige Worte bezüglich der Lohnbücher vermerkt. Bei der im Schema ersichtlichen scharfen Trennung der

Gießerei.

Bestellung .... Maschine ....

Ersatz: ....

Stück Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Geliefert

Bestellt am Lieferungstermin

Schaubild 8.

einzelnen Arbeiterkategorien sind die Lohnbücher so einzurichten, daß man die auf den Monat entfallenden Löhne ohne weiteres entnehmen kann. Das Lohnbuch muß die auf die einzelnen Arbeitsvorgänge verwendeten Löhne erkennen lassen und es empfiehlt sich, für jede Kategorie der Arbeiter, sowohl produktive wie unproduktive, besondere Rubriken im Lohnbuch vorzusehen. Gleichzeitig ist auch monatlich festzustellen, wieviel Arbeiter jeder Kategorie beschäftigt wurden, und es ist dabei äußerst wichtig, zu erfahren, wie hoch sich die Löhne gehalten. Für diesen Zweck ist es natürlich notwendig, die Stundenzahl, die die Leute täglich arbeiteten, zu vermerken.

Zu den produktiven Löhnen sind gerechnet: 1. die Löhne sämtlicher Former, 2. die Löhne der Kernmacher, 3. die Löhne der Putzer und, falls Lehrlinge im Akkord arbeiten, auch diese Löhne. In einigen Gießereien werden die Putzerlöhne zu den unproduktiven Löhnen gerechnet, das ist nicht richtig, Putzerlöhne sind unbedingt produktive Löhne und müssen diesen deshalb zugerechnet werden. Die Produktivlöhne sind die Grundlagen der Kalkulation. Diese Löhne betragen im vorliegenden Beispiel insgesamt 13 200 ℳ, das ergibt einen Durchschnittspreis für 100 kg brauchbare Gußwaren von 5,40 ℳ. Der Gießereibedarf ist hierbei außer Betracht gelassen, ebenso die Kerneisen, die von Hilfsarbeitern geformt und gegossen werden.

Die in Position 3 gegebene Einteilung der unproduktiven Löhne wird im allgemeinen meist die richtige sein. Es handelt sich in diesem Falle um Lohnarbeiter, und nur die Ofenmannschaft erhält für die Tonne geschmolzenes Eisen eine kleine Prämie. Die gezahlten unproduktiven Löhne betragen zusammen 5500 ℳ. Hierzu sind noch die im Schema unter Pos. 3a aufgeführten Beträge für die Arbeiterversicherung zu rechnen, diese sind 600 ℳ. Als nächste Position erscheint der Materialverbrauch mit drei Beträgen in Sa. 2900 ℳ. Die drei Posten sind: a) Heizmaterial, b) Hilfsmaterial, c) Magazinausgabe. Unter Heizmaterial sei der Bedarf an Kohlen, Holzkoks, Briketts, Holzkohlen usw. für die Trockenkammern, Trockenapparate und zum Trocknen der Gießpfanne verstanden. Der Posten Hilfsmaterial umfaßt den gesamten Verbrauch an Formmaterialien, als da sind: Graphit, Kohlenstaub, Formsand, Lehm, Kaolin, Kalksteine, Kernstützen usw., sowie die feuerfesten Materialien zum Ausbessern der Oefen. Der letzte Posten Magazinausgabe bringt all die Kleinmaterialien, die mit sogenannten Verbrauchszetteln aus dem Hauptmagazin des Werkes entnommen werden. Es sind dies: Putzwolle, Oel, Benzin, Petroleum, Seife und dergleichen.

Es folgen nun in Position 5 die allgemeinen Unkosten. Zu diesen gehören vor allem Kraft und Licht, Wasser, Heizung, Unterhaltung, Feuer- und Haftpflicht-Versicherung. Hier ist es etwas schwieriger, die einzelnen Posten monatlich festzustellen, man muß schon die kaufmännische Buchführung zu Hilfe nehmen, und empfiehlt es sich, falls man die Beträge für den Monat nicht ermitteln kann, eventuell $^1/_{12}$ der Jahresbeträge in Anrechnung zu bringen.

Als Position 6 schließen sich die Gießereiunkosten an, hierher sind zu rechnen: die Ausgaben für Transporte, Fracht und Zoll, ferner für Versuche und Analysen, sowie die Betriebslöhne aus anderen Werkstätten, zu diesen gehören auch die Löhne, die an den von der Gießerei als Ausschuß gelieferten Gußstücken in den Bearbeitungswerkstätten bezahlt worden sind. Die Gesamtkosten dieser Position betragen 1050 ℳ und für Position 5 sind laut der Aufstellung im Schema 2050 ℳ einzusetzen.

In Position 7 sind noch als Schluß der Gießereibetriebs-Unkosten die Gehälter und Tantièmen der Gießereibeamten anzuführen. Diese Beamten sind: 1. der Gießereileiter, 2. die Formermeister und zwar: 1 erster Meister (Obermeister), 1 zweiter Meister, 1 Kernmachermeister, 1 Hilfsschreiber für die Meister; 3. das Gießereibureau-Personal: 2 Schreiber, 1 Lehrling. Dem Obermeister sind die anderen beiden Meister untergeordnet, und untersteht dem zweiten Meister auch die Lehrlingsabteilung (Arbeiterzahl 150 bis 200). Für diese Position sind 1550 ℳ einzusetzen. Die Positionen 1 bis 7 stellen die Gesamtunkosten dar, die für den eigentlichen Betrieb in Frage kommen, es sind nun noch die allgemeinen Verwaltungskosten des ganzen Werkes zu berücksichtigen. Diese sind: Anteil an Handlungskosten, Abschreibungen, Steuern und Zinsen-Anteile, es können diese Verwaltungskosten ebenso wie Pos. 7 als konstante Unkosten betrachtet werden. Der Gesamtbetrag der Verwaltungskosten muß ebenfalls von der Hauptbuchhaltung festgestellt werden, er wird gewissenhaft berechnet, damit nicht der Gießerei ungebührlich hohe Anteile zugewiesen

sind. Im Beispiel sind diese Anteile in Position 8 mit 5500 *M* eingesetzt, das sind 12 % der in Pos. 1 bis 7 aufgeführten Betriebsunkosten.

Sämtliche Unkosten betragen demnach im Monat 52 042,25 *M*, das ergibt, wenn die gelieferten 245 000 kg brauchbarer Maschinenguß in Betracht kommen, einen Selbstkosten-Durchschnittspreis von 20,90 *M* p. 100 kg. Mit diesem Preise, der durch einen, von der Oberleitung der Fabrik bestimmten Aufschlag (etwa 5 %) noch erhöht wird, in diesem Falle also 22 *M* betragen soll, wird die Maschinenfabrik im allgemeinen bei ihren Kalkulationen zu rechnen haben, es sei denn, daß aus gewissen Gründen ein höherer oder auch niedrigerer Preis gerechtfertigt erscheint; auf jeden Fall bildet aber der auf diese Weise monatlich genau festgestellte Gußpreis die Grundlage für die Kalkulation.

Mit dem Leiter der Gießerei wird in einzelnen Fabriken die Vereinbarung getroffen, daß die jeweiligen Gußpreise in bestimmten Zeiträumen, etwa halbjährlich, und zwar entsprechend der allgemeinen Marktlage und auf Grund der sich aus den Selbstkostenrechnungen ergebenden Durchschnittspreise, bestimmt werden. Zu diesen Gußpreisen wird der Abteilung Maschinenbau der Guß geliefert und die Beträge der Gießerei gutgeschrieben. Der nach Schluß des Jahres sich ergebende Ueberschuß bildet dann den Gewinn der Gießerei und ist an diesem der Gießereileiter prozentual beteiligt. Selbstverständlich kann für eine Gießerei in Hamburg oder in Berlin nicht die Marktlage im Rheinland maßgebend sein, und ebensowenig darf bei Festsetzung des Grundpreises dieser den Selbstkostenpreis unterbieten, sonst würde die Gießerei immer mit Verlust arbeiten.

Um die Betriebsergebnisse der einzelnen Monate genau prüfen zu können, müssen die Daten der verschiedenen Positionen zusammengestellt werden; auf diese Weise ist man dann in der Lage, zu prüfen, ob sich etwa nicht zu rechtfertigende Ausgaben, sei es im Materialverbrauch oder in den Löhnen usw., bemerkbar machen. Man wird an Hand der Tabellen in kurzer Zeit die normalen Betriebsverhältnisse erkennen lernen und beurteilen können, wo sich eventuell sparen läßt oder wo man verbessernd eingreifen kann. Die gewissenhafte Kontrolle der einzelnen Positionen wird sich dann sehr bald bemerkbar machen und die Gestehungskosten günstig beeinflussen.

Es soll nun in einigen Beispielen die Anwendung der Resultate der Selbstkostenrechnung in der Gießerei bei der Kalkulation gezeigt werden. Nach der Selbstkostenrechnung ergeben sich folgende Faktoren, die bei vorkommenden Kalkulationen in Betracht zu ziehen sind: a) der Preis des flüssigen Eisens, b) die produktiven Löhne, c) die Betriebsunkosten, dann als Zuschlag auf die drei Posten die mit 12 % festgestellten Verwaltungskosten „d" und auf das Ganze der Verdienst und eventuell Provision sowie Fracht und Verpackung.

Die produktiven Löhne müssen von Fall zu Fall ermittelt werden, es empfiehlt sich, hierzu besondere Formulare (Schaubild 9) auszufüllen, auf denen dann die Meister die entsprechenden Stückpreise zu vermerken haben. Der betreffende Beamte im Kalkulationsbureau erhält auf diese Weise die genaue Unterlage zur weiteren Berechnung. Die unter „c" genannten Betriebsunkosten umfassen die Positionen 3 bis 7 des Schemas, es werden diese nicht, wie in vielen Gießereien üblich, prozentual den produktiven Löhnen, sondern pro 100 kg erzeugte, brauchbare Gußware berechnet und dann bei der Kalkulation eingesetzt. In unserem Beispiel betragen die Betriebskosten 5,35 *M* f. d. 100 kg.

Nun ein der Praxis entnommenes Beispiel: Was kosten Grundplatten nach Modell geformt, pro Stück etwa 2000 kg schwer?

Die zu zahlenden Akkordlöhne betragen pro Stück:

Sandformer	40 *M*
Kernmacher	18 „
Putzer	12 „
Summa	70 *M* = 3,50 *M* f. d. 100 kg.

Das flüssige Eisen mit 8 *M* f. d. 100 kg eingesetzt ergibt, wenn die Betriebsunkosten einmal mit 5,35 *M* f. d. 100 kg und das andere Mal mit 100 % Zuschlag auf die produktiven Löhne gerechnet werden:

	I f. d. 100 kg *M*		II f. d. 100 kg *M*
a) Eisen f. d. 100 kg	8,00		8,00
b) Produkt. Löhne f. d. 100 kg . .	3,50		3,50
c) Betriebsunkosten . . .	5,35	100 % =	3,50 d. Löhne
	16,85		15,00
d) Verwaltung 12 %	2,02		1,80
Also Selbstkostenpreis	18,87	und	16,80
e) Hierzu Verdienst 10 %	1,88		1,68
	20,75		18,48

Die vorstehende Kalkulation zeigt deutlich den großen Preisunterschied, der durch die verschiedene Bewertung hervorgerufen wurde. Die Offerte wurde mit 21,50 *M* f. d. 100 kg abgegeben, der Auftrag ging jedoch an eine andere Firma, die nur 18 *M* p. 100 kg gefordert hatte, es ist also sehr zweifelhaft, ob diese Gießerei an dem Auftrage etwas verdient, wahrscheinlich verliert sie an demselben.

Ein zweites Beispiel: Es sind kleine Maschinenteile im Gewicht von 1 bis 3 kg angefragt. Es handelt sich um einen Posten von

Zusammenstellung der Löhne.

von .... angefragt von ....

den ....

Zeichn. No.	Pos.	Stück	Gegenstand	kg brutto	kg netto	Material	Holz		Modelle		Sandformer		Lehmformer		Kernmacher		Masch.-Former		Putzer		Bemerkungen
							ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	

Schaubild 9.

etwa 500 kg, einzelne Stücke haben Kerne, die Modelle werden geliefert:

Der Eisenpreis sei mit 9,00 ℳ f. d. 100 kg eingesetzt, die produktiven Löhne betragen 11,50 ℳ f. d. 100 kg. Die Kalkulation ergibt:

	I f. d. 100 kg ℳ		II f. d. 100 kg ℳ
a) Eisen	9,00	Eisen . .	9,00
b) Produktive Löhne .	11,50	Löhne .	11,50
c) Betriebs-Unkosten .	5,35	100 % .	11,50
	25,85		32,00
d) Verwaltung 12 % . .	3,10		3,84
Also Selbstkosten .	28,95		35,84
e) Verdienst 10 % . .	2,89		3,58
	31,84		39,42

Der Guß wurde mit 32,00 ℳ f. d. 100 kg ab Fabrik angeboten und lief auch der Auftrag ein. Von anderen Seiten war über 40,00 ℳ f. d. 100 kg offeriert worden.

Bei einer dritten Anfrage handelte es sich um gußeiserne Schabotten im Stückgewicht von etwa 8000 kg, nach Modell zu formen. Das Eisen mit 8,00 ℳ f. d. 100 kg gerechnet ergibt einen Preis von etwa 18,00 ℳ f. d. 100 kg; es wurde mit 18,50 ℳ f. d. 100 kg ab Werk offeriert. Am nächsten Tage fragte der Besteller, ob wohl ein Irrtum unterlaufen wäre, eine andere Gießerei offeriere die Gußstücke mit 12,30 ℳ f. d. 100 kg; es wurde ihm geantwortet, er möchte die Stücke schleunigst bei dem billigen Gießer bestellen, denn ein besseres Geschäft könne er nicht machen, unter 16,50 ℳ wären die Gußstücke nicht herzustellen und ohne Verdienst wolle man nicht arbeiten.

Wer Gelegenheit hatte, die Angebote einzelner Gußlieferanten vergleichen zu können, wird gewiß über die großen Unterschiede in der Preisabgabe oft gestaunt haben; man sollte fast glauben, manche Gießereien erhalten das Roheisen umsonst geliefert. Da das aber ausgeschlossen ist und hier auch nicht die eisenerzeugenden Werke mit eigener Gießerei in Frage kommen, wird also der Fehler bei der Preisabgabe wohl in den meisten Fällen in der Kalkulation zu suchen sein. Es gibt Gießereien, die z. B. mit 100 % Betriebsunkosten rechnen, andere wieder mit 150 und 200 %, ja sogar über 300 %; sie bauen mitunter die Kalkulation so umständlich auf, als handle es sich um die Kalkulation der kompliziertesten Maschinenart, und wie einfach und übersichtlich würde sich dieselbe gestalten, wenn die betreffenden Gießereien durch eine monatliche Selbstkostenrechnung sich über die wirkliche Höhe ihrer Betriebsunkosten jederzeit Gewißheit verschaffen würden.

Die gegebenen Beispiele zeigen die Wichtigkeit dieser Rechnungen, und wenn sie auch in keiner Weise als maßgebend gelten sollen, so werden doch die vorliegenden Ausführungen auch dem Zwecke der Verständigung über den Aufbau der Selbstkosten-Berechnung dienen können.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Schwingende Abstichrinne am Kupolofen.*

L. Clover hat sich eine schwingende Abstichrinne patentieren lassen. In der Abbildung 1 ist A der feststehende, B der bewegliche Teil der Rinne. Bei der ebenfalls aus der Abbildung ersichtlichen Anordnung kann der flüssige Eisenstrom sowohl in die Pfanne C, wie in die Pfanne D geleitet werden. Der Vorteil, der sich aus dem Patent ergibt, soll allgemeine Anerkennung gefunden haben, besonders da, wo eine größere Anzahl Pfannen zum Gießen notwendig sind. Soll nämlich ein Stück gegossen werden, das zwei Pfannen erfordert, so kann das Eisen abwechselnd in beide Pfannen abgestochen werden. Auf diese Weise bleibt die Temperatur in beiden Pfannen gleichmäßig hoch bis zum Zeitpunkt des Gießens. Die Kosten, welche also zum Wechseln der Pfannen bisher notwendig waren, werden erniedrigt.

Bislang brachte der Kran die leere Pfanne, setzte sie in die Nähe der Rinne, griff dann die volle Pfanne

* „Iron Trade Review“ 1906 Nr. 8.

und setzte diese zur Seite; dann erfaßte er wieder die leere, setzte sie unter die Rinne und hob die volle Pfanne zum zweitenmal.

Bei Gebrauch der schwingenden Rinne bringt der Kran die Pfanne und setzt sie neben die bereits gefüllte; letztere wird dann erfaßt und die Rinne über die leere Pfanne geschwungen.

Mancherorts hat man zur Bedienung der Pfannen zwar einen Auslegerkran, der aber auch mehr Zeit, Kraft und Wartung bedarf und nur als Notbehelf gelten kann. Die Rinne hat sich in einer Kokillengießerei länger als ein Jahr bewährt und hat während dieser Zeit nur eine viermalige Ausfütterung benötigt. Es wurden täglich 120 t abgestochen. Die Rinne ist mit besten Schamotteziegeln ausgesetzt. *E. L.*

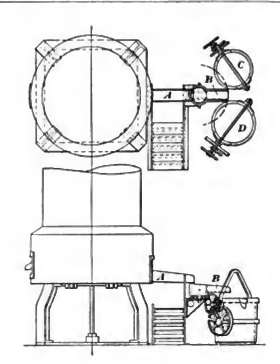


Abbildung 1.

Neuer Putztisch.

Zum Putzen kleinerer und größerer Gußstücke findet neuerdings ein von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach konstruierter eiserner Putztisch mit Staubabsaugung vielfach Verwendung. Nebenstehende Abbildung 2 zeigt einen solchen Tisch. Derselbe besitzt eine aus kräftigen Gittern hergestellte Tafel, deren einzelne Abteilungen ohne besondere Vorrichtung von Hand in die Höhe geklappt werden können, um hineingefallene Stücke wieder aus der Höhlung des Tisches herausnehmen zu können. Die Tische werden in Größen von 2 bis 5 m Länge und 750 bezw. 1400 mm Breite angefertigt. Jeder Tisch erhält eine aus Blech hergestellte Höhlung unterhalb der Gitterplatten, aus welcher durch einen Exhaustor dauernd Luft abgesogen wird, so daß ein immerwährender Luftstrom durch die Gitter nach dem Innern der Höhlung stattfindet und der Staubaustritt daher durch den Luftstrom verhindert wird. Der untere Hohlteil des Tisches hat außerdem Reinigungsklappen, um die angesammelten Sandreste bequem entfernen zu können. In ähnlicher Weise, wie diese Tische, werden in den Boden zu montierende Putzplatten angefertigt, welche ebenfalls über einer leicht zugänglichen Oeffnung aufgebaut werden und zum Putzen schwerer Teile gute Dienste leisten. *G. Rk.*



Abbildung 2.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. August 1906. Kl. 1 b, Z 4628. Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzen und anderem Gut mittels eines durch ein Magnetfeld geführten magnetisierbaren Rostes. August Zöller, Bonn a. Rh., Königstraße 62.

Kl. 24 e, V 6028. Abwärtsbrennender Gaserzeuger zur Erzielung teerfreien Gases aus bituminösen Brennstoffen, in welchem ein oder mehrere durch den ganzen Schachtquerschnitt sich erstreckende rostartige Einsätze zur Bildung von Hohlräumen im Brennstoffe geschaffen sind. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 31 a, B 40 590. Kippbarer Tiegelofen. Hermann Lausberg, Königswinter.

Kl. 31 c, B 39 607. Verfahren und Modell zur Herstellung der Gießkanäle bei der Handformerei. Wilhelm Beckschäfer u. Paul Beckschäfer, Iserlohn.

Kl. 31 c, Z 4508. Modellpulver und Verfahren zu dessen Herstellung. Emilie Minna Gränitz, geb. Lederer, Chemnitz, Lutherstr. 9.

Kl. 40 a, F 19 777. Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Beschicken von kalten oder erhitzten

Tiegeln, Retorten und dergl. mittels Preßluft. Fonderies & Laminoirs de Biache Saint-Vaast Société Anonyme, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 48c, W 23349. Verfahren zum Emaillieren von Eisenwaren unter Benutzung von Erdalkaliphosphaten als Mittel zur Steigerung der Feuerbeständigkeit und Herstellung einer beim Brennen beständigen Trübung des Emails. Reinhard F. Wagner, Halle a. S., Zietenstr. 7.

16. August 1906. Kl. 7b, G 21285. Ziehrolle für Drahtziehmaschinen. Theodor Geck Altena i. W.

Kl. 19a, R 22296. Eisenbahnschwelle, insbesondere für Feldbahnen. Wilhelm Reidick, Werden, Ruhr.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. August 1906. Kl. 24f, Nr. 284602. Aus verschiedenartigen Profilen bestehender und zu Doppelstäben zusammengefügter Feuerungsrost. Adolf F. Müller, Berlin, Am Friedrichshain 35.

Kl. 31c, Nr. 284792. Kernstütze, bei welcher die Säule einen wellenförmigen Querschnit hat. Hermann Vahle, Köln-Ehrenfeld, Leostr. 70.

Kl. 49b, Nr. 284324. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von Doppel-T-, U- und ähnlichen Profileisen die Anordnung von die Ober- und Untermesser überdeckenden Mittelmessern. Robert Schlegelmilch u. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte" vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 284325. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von Doppel-T-, U- und ähnlichen Profileisen die Anordnung diagonal bewegter Ober- und Untermesser. Robert Schlegelmilch u. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte" vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 284326. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von U-Eisen die gegenseitige Kupplung der Untermesser mit den Lagerkörpern. Robert Schlegelmilch u. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte" vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 284388. Exzenter-Blechschere, deren Scherenmesser direkt vom Exzenter angetrieben wird. Gustav Lennartz, Remscheid, Bruch 3.

Kl. 49b, Nr. 284413. Blechschere mit einem zwischen dem Scherenmesserhebel und von dem Handhebel gedrehtem Exzenter liegenden Führungsschuh und Kulisse zum Führen und Nachstellen des Messerhebels. Karl Wölbing u. Aug. Fröhling, Saalfeld a. S

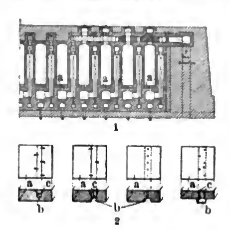
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 167777, vom 10. Februar 1905 Franz Seiler und Heinrich Merkel in Mannheim. *Verfahren zur Verhütung des Mitfließens von Schlacke und Sand mit dem Gießmetall in die Form.*

Auf das Trichter- oder Gießloch der Form wird ein mit Petroleum bestrichenes Eisen-, Stahl- oder Metallblech gelegt, welches etwas über den Lochrand greift. Das Petroleum soll den Eintritt von Oxyden in das Gußmetall verhindern. Dieses bleibt über dem Blech lange genug stehen, um von den auf ihm schwimmenden Schlacken usw. gesäubert werden zu können. Auch etwa sich loslösender Formsand findet Zeit, an die Oberfläche des Metalls zu gelangen. Schließlich schmilzt es das Blech durch und fließt nun frei von Unreinheiten in die Form.

Kl. 10a, Nr. 166944, vom 2. Mai 1905. Dr. Theodor von Bauer in Berlin. *Liegender Koksofen mit Zuführung von Wasserdampf in die Kammerfüllung zur Erhöhung der Ausbeute an Teer und Ammoniak.*

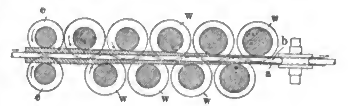
Um die Ausbeute an Teer und Gasen zu erhöhen, wird in die Kammerfüllung in bekannter Weise Wasserdampf eingeführt und zwar gemäß vorliegender Erfindung durch in der mittleren Längsachse der Kammerböden befindliche Oeffnungen, wodurch einerseits eine schädliche Abkühlung der Seitenwände vermieden und der Dampf stets zu noch unverkokter

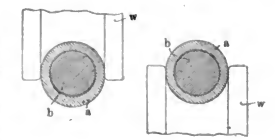


Kohle geleitet wird. Der Dampfverteilungskanal im Kammerboden wird aus Steinen *a* gebildet, welche einen mittleren Kanal *b* mit nach oben gerichteten und an der Oberseite ausmündenden Abzweigungen *c* besitzt. Abbildung 2 zeigt verschiedene Steinformen.

Kl. 7a, Nr. 166953, vom 26. Oktober 1904. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Längswalzen von nahtlosen Röhren u. dgl. über einen Dorn.*

Erfinder schlägt vor, die Walzen gegeneinander zu versetzen, damit das auf dem Dorn *b* befindliche Walzstück *a* stets nur einseitig gewalzt und ein Festklemmen desselben auf dem Dorn, indem es hierdurch auf der entgegengesetzten Seite vom Dorn ab-

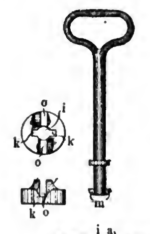




gedrückt wird, verhindert wird. Die Walzen können hierbei entweder in der gleichen oder in verschiedenen Ebenen angeordnet, z. B. um den Dorn herum um 120° zueinander versetzt sein. In jedem Falle aber ist das Walzenkaliber, um Gratbildung zu verhüten, so auszubilden, daß das der einen Walze in das der andern hineinreicht. Bei drei um 120° zueinander versetzten Walzen muß also jede Walze das Werkstück mehr als 120° umschließen. Bei um 180° versetzten Walzen ist das Kaliber so auszubilden, daß es die Walzen mit einem Halbkreis und daran anschließenden geradlinig parallelen Schenkeln umschließt. In der Zeichnung bedeuten *e* Führungswalzen und *w* Streckwalzen.

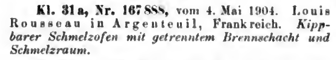
Kl. 31 c, Nr. 167718, vom 21. Juli 1903. Ladislaus Márkus in Krompach, Ungarn. *Basische Formmasse für Stahlguß.*

Als Formmasse für Stahlguß wird gebrannter Magnesit vorgeschlagen, der hierzu gehörig zerkleinert und mit etwas Getreidemehl oder rohem Lehm als Bindemittel vermengt wird. Diese Masse soll gegenüber den bisher benutzten stark kieselsäurehaltigen Formmassen den Vorteil haben, daß eine Schlackenbildung mit den sich auf der Oberfläche des Gußstückes bildenden Eisenoxyden nicht eintreten kann. Die in Magnesit gegossenen Gegenstände sollen leicht zu reinigen sein, ohne daß es nötig wäre, sie vorher auszuglühen. Es können daher volle Gußstücke aus Stahl von hohem Kohlenstoffgehalt (1 bis 1,6 %) gegossen werden.



Kl. 49 e, Nr. 167750, vom 28. Juni 1902. Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin. *Dampfhydraulische Schmiedepresse.*

Der Dampfzylinder *e* der Schmiedepresse besitzt an seinen beiden Enden Ventile *h*, die ein allmähliches Entweichen des zusammengedrückten Druckmittels entweder ins Freie oder in die Speiseleitung ermöglichen und dadurch die sonst auftretenden Stöße verhüten. Das auf der Druckseite des Kolbens angeordnete Ventil *h* mündet in einen mit dem Füllungskanal *a* in Verbindung stehenden Kanal *i*, so daß dem Zylinder *e* zu Anfang des Kolbenhubes der Dampf durch den Ventilkanal zugeführt wird.



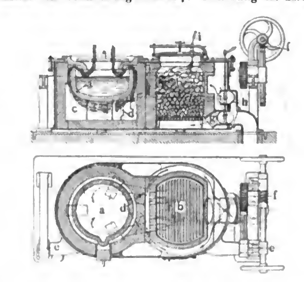
Kl. 31 c, Nr. 167889, vom 22. März 1905. Lambert Pütz in München-Gladbach. *Modelldübel nebst Futter.*

Sowohl der Dübelzapfen *a* als sein Futter *c* sind mit einer Durchbohrung *i* versehen, durch welche ein Schlüssel zum Ausheben eingeführt werden kann. Die Durchbohrungen *i* sind entweder mit Gewinde versehen, in welchem Falle der Aushebeschlüssel gleichfalls Gewinde besitzt, oder aber das Loch *i* hat zwei gegenüberliegende Schlitze *k*, und die Unterseite des Dübels zwei Vertiefungen *o* zum sicheren Stand für die Vorsprünge *m* des Schlüssels.

Kl. 31 a, Nr. 167888, vom 4. Mai 1904. Louis Rousseau in Argenteuil, Frankreich. *Kippbarer Schmelzofen mit getrenntem Brennschacht und Schmelzraum.*

Die Schmelzpfanne *a*, welche in einem neben dem Koksschacht *b* befindlichen Raume *c* angeordnet ist, ist hier so eingesetzt, daß bei einem Bruch derselben das ausfließende Metall sich in den Raum *c* sammeln kann, ohne daß dadurch die Heizkanäle *d* abgeschlossen werden, und daß es aus diesem durch Kippen des Ofens in die Form abgegossen werden kann.

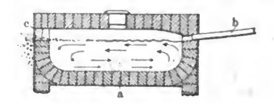
Das Kippen des Ofens erfolgt um die Zapfen *e* mittels des Schneckengetriebes *f*. Den Gang der durch



die Kanäle *g* und *h* zugeführten Verbrennungsluft und der Heizgase ergeben die Pfeile. Durch die Düse *i* kann zur Steigerung der Hitze ein flüssiger Brennstoff eingeführt werden.

Kl. 18 b, Nr. 167932, vom 7. April 1903. Frank Emery Young in Canton, Ohio, V. St. A. *Verfahren zum Frischen von Roheisen mittels auf die Oberfläche des Bades gerichteter Windstrahlen.*

Das Frischen des flüssigen in dem Ofen *a* befindlichen Roheisens erfolgt durch mittels der Düse *b*



zugeführten Wind in der Weise, daß die sich bildende Frischschlacke durch die Windstrahlen stetig bei *c* abgeführt wird, so daß die Oberfläche des Eisenbades stets frei ist, und der Wind während der ganzen Blasezeit energisch oxydierend wirken kann.

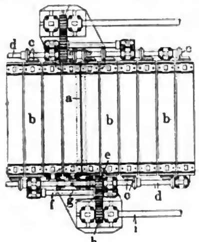
Kl. 7 a, Nr. 167742, vom 26. Oktober 1902. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzengestell.*

Da bei den Pilgerschrittwalzwerken das Walzstück zwischen zwei aufeinanderfolgenden Walzvorgängen nur eine sehr kurze Zeit von den Walzen und damit für die Drehung frei ist, schlägt Erfinder vor, die das Walzstück tragende Welle nicht unmittelbar mit dem Getriebe für das Verdrehen zu verbinden, sondern unter Vermittlung eines elastischen, kraftaufspeichernden Zwischengliedes, z. B. einer Feder. Das Getriebe kann dann ständig umlaufen und während der Walzperioden, wo eine Drehung des Werkstückes nicht möglich ist, die Federn oder dergl. spannen. Diese drehen dann in den kurzen Zwischenzeiten, wo das Werkstück frei ist, dieses augenblicklich um einen genügenden Betrag. Hierbei kann durch Anschläge die Größe der Drehung genau geregelt werden.

Amerikanische Patente.

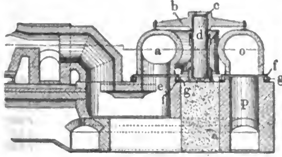
Nr. 789 182. R. H. Stevens in Munhall, Pa. *Antriebsvorrichtung für die Rollen an schwingenden Walzentischen.*

Der Walzentisch ist um die Achse *a* drehbar gelagert. Die Rollen *b* werden seitlich durch Kegelradtriebe *c* von der Welle *d* aus angetrieben, die durch einen Stirnrädertrieb in der folgenden Weise in Umdrehung versetzt werden: Auf jede Welle *d* ist ein Stirnrad *e* aufgekeilt, das in ein zweites, lose auf der gleichfalls am Walzentisch gelagerten Welle *f* sitzendes Stirnrad *g* eingreift. Dieses wird von einem dritten Stirnrad *h*, das fest auf der Triebwerkswelle *i* angeordnet ist, angetrieben. Um nun den Eingriff der Zähne auch während der Schwingungen des Tisches zu ermöglichen, sind die Zähne der beiden Zahnräder *g* und *h*, oder auch des einen von beiden, abgerundet oder abgeschrägt.



Nr. 786 033. J. A. Herrick in Philadelphia, Pa. *Umsteuerbares Ventil für Gasleitungen.*

Die Vorrichtung ist vornehmlich für die verschiedene Verbindung der Kanäle von Generatorgas-, Heißluft- und Abgasleitungen für Generatorgasfeuerungen bestimmt. Sie besteht aus zwei U-förmig gekrümmten Rohrleitungen *a* und *o*, die an einem kreuzförmigen Rahmen *b* aufgehängt sind. Der Rahmen *b* ist mittels des Kugellagers *c* auf der Säule *d* drehbar gelagert. Die unteren Oeffnungen der Rohrleitungen

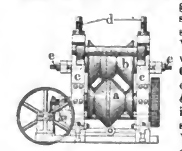


schließen sich an vier senkrecht angeordnete Oeffnungen der Gaskanäle *e*, *p* usw.; die Abdichtung erfolgt durch an den Rohrenden in senkrechter Richtung verschiebbare Flanschringe *f*, die Z-förmigen Querschnitt besitzen und in an der Kanalöffnung vorgesehene mit Wasser gefüllte Rinnen *g* eintauchen. Zum Umschalten der einzelnen Kanäle werden durch ein durch Hebelanordnung beeinflußtes Gestänge die vier Flanschringe *f* gleichzeitig gehoben, das ganze Ventil um 90° gedreht und dann die Ringe wieder in das Wasser gesenkt, so daß die Dichtung zwischen Kanal und Ventil wieder hergestellt ist.

Der besondere Vorteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß durch die getrennte Anordnung der beiden Verbindungskanäle *a o* eine gute Luftumspülung erhalten und Trennungswände zwischen Zügen verschiedener Temperatur, die erfahrungsgemäß stets undicht werden, vermieden sind. Auch hat der runde Querschnitt der Verbindungskanäle dem quadratischen gegenüber den Vorteil größerer Dauerhaftigkeit.

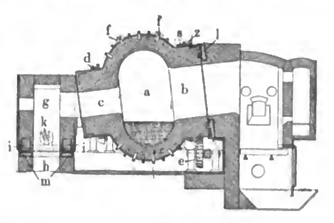
Nr. 790 706. C. S. Simmers in Pittsburg, Pa. *Richtwalzwerk.*

Das Walzwerk dient zum Richten von U-Eisen, Eisenbahnschienen und dergl. und besteht aus zwei oder mehr Unterwalzen *a* und einer oder mehr Oberwalzen *b*, die so angeordnet sind, daß das zu richtende Material an verschiedenen Stellen von den einzelnen Walzen berührt und in zwei oder mehr Richtungen gebogen wird. Die Walzen sind mit Kalibern versehen, deren Seiten in Winkel zueinander stehen, wobei sich die Kaliber der Ober- und Unterwalzen ergänzen. Die Oberwalzen *b* sind im Walzengerüst *c* in zwei Richtungen verstellbar, um auf diese Weise eine Veränderung der Kaliber für verschiedene Größen des zu richtenden Gutes zu ermöglichen, und zwar können sie senkrecht in im Walzengerüst für die Walzenlager angeordneten Fenstern mittels der Schraubenspindeln *d* verschoben werden, während eine Verstellung in ihrer Achsenrichtung dadurch ermöglicht wird, daß diese Spindeln in Schlitzen die Lager erfassen, die durch andere Schrauben *e* mit den Walzen zusammen verschoben werden können.



Nr. 782 082. W. Stubblebine in Bethlehem, Pa. *Rotierender Puddelofen.*

Die aus einem Blechmantel mit einer Auskleidung von feuerfestem Material bestehende rotierende Puddelkammer *a* ist innen mit gewellter Oberfläche versehen, um dem Metall möglichst viel Bewegung zu erteilen, und besitzt eine weite Oeffnung *b* für den Zutritt, eine enge *c* für den Abzug der Verbrennungsgase. Um eine möglichst große Menge Material einschmelzen zu können, ohne daß dieses in die Oeffnung *b* abfließt, ist die Kammer schräg angeordnet; sie ruht auf ringförmigen Schienen *d s* und kann durch das Zahnrad *e*, das in einen Zahnkranz *z* an



der Schiene *s* eingreift, in Umdrehung versetzt werden. Zum Beschicken wird die Kammer durch einen Kran an zwei Bügeln *f* emporgehoben, nachdem zuvor der hintere Rauchzug *g*, der den Anschluß der Kammer an den Abzugskanal *h* bewirkt, auf den Rollen *i* durch die Kraft eines seitlich angeordneten Kolbens *k* entfernt worden ist. Zum Puddeln wird erst die Kammer, dann der Rauchabzug wieder in die alte Lage gebracht. Um ein Zusammenhängen der gleitenden Flächen durch die Einwirkung der Hitze zu vermeiden, ist sowohl die Anschlußfläche der Kammer an den Herd als auch des Rauchabzuges *g* an den Rauchkanal *h* mit Wasserkühlungen *l* bezw. *m* versehen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Juli 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	2 721 339	1 566 718
Manganerze (237h)	150 873	929
Roheisen (777)	142 292	177 029
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a, 843b)	46 757	52 887
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778a u. b, 779a u. b, 783e)	870	21 664
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a u. b)	507	2 293
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782a, 783a—d)	2 313	2 040
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a u. b, 782b, 783f u. g.)	3 631	14 367
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	2 472	149 235
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⊓-Eisen) (785a)	229	167 339
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785b)	506	21 455
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785c)	3 280	70 378
Band-, Reifeisen (785d)	1 197	26 778
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785e)	8 094	50 159
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786a)	3 971	71 932
Feinbleche: wie vor (786b u. c)	2 786	21 124
Verzinnte Bleche (788a)	13 442	51
Verzinkte Bleche (788b)	1	6 067
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788c)	19	593
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789a u. b, 790)	118	5 057
Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e)	3 642	113 166
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a u. b)	44	1 174
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)	3 259	30 309
Eisenbahnschienen (796a u. b)	108	128 688
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796c u. d)	4	60 971
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	402	24 380
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798a—d, 799a—f)	3 535	11 286
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799g)	1 191	7 612
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800a u. b)	123	11 643
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806a—c, 807)	292	1 950
Landwirtschaftliche Geräte (808a u. b, 809, 810, 811a u. b, 816a u. b)	845	10 425
Werkzeuge (812a u. b, 813a—e, 814a u. b, 815a—d, 836a)	516	5 787
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820a)	26	3 697
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821a u. b, 824a)	100	3 067
Schrauben, Niete usw. (820b u. c, 825e)	365	5 685
Achsen und Achsenteile (822, 823a u. b)	72	608
Wagenfedern (824b)	24	526
Drahtseile (825a)	56	1 520
Andere Drahtwaren (825b—d)	451	9 872
Drahtstifte (825f, 826a u. b, 827)	644	24 931
Haus- und Küchengeräte (828b u. c)	322	12 099
Ketten (829a u. b, 830)	1 053	1 022
Feine Messer, feine Scheren usw. (836b u. c)	43	1 375
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841a—c)	53	1 112
Alle übrigen Eisenwaren (816c u. d—819, 828a, 832—835, 836d u. e—840, 842)	827	16 926
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	282
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801a—d, 802—805)	598	7 460
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Juli 1906	251 080	1 358 021
Maschinen " " " " "	31 455	86 106
Summe	282 535	1 444 127
Januar-Juli 1906: Eisen und Eisenwaren	317 557	2 079 360
Maschinen	53 020	154 910
Summe	370 577	2 234 270
Januar-Juli 1905: Eisen und Eisenwaren	177 474	1 762 262
Maschinen	49 203	166 294
Summe	226 677	1 928 556

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

(Fortsetzung statt Schluß von Seite 1075.)

Die Verhandlungen des zweiten Tages (25. Juli), auf die wir bereits oben* hingewiesen haben, wurden durch das American Institute of Mining Engineers geführt und mit einer Ansprache des Vorsitzenden, Captain R. Hunt, eingeleitet. Er glaubte die Gelegenheit des amerikanischen Meetings in England, der Geburtsstätte des Bessemer-Prozesses, benutzen zu sollen, um gleichzeitig eine Geschichte der Bessemerstahlerzeugung in Amerika zu geben. Obwohl früher von englischer maßgebender Seite (gemeint war Sir Lowthian Bell) die Behauptung aufgestellt worden sei, daß die Entfernungen zwischen den zur Eisenerzeugung erforderlichen Rohstoffen unter sich, wie von der Meeresküste in Amerika, so groß seien, daß allein durch die geographischen Verhältnisse die Produktion in Amerika stets so eingeschränkt sein würde, daß sie niemals in Wettbewerb mit derjenigen der alten Welt treten könne, sei aber doch durch die gewaltigen Fortschritte im Transportwesen — vermöge deren eine Tonne Erz auf eine Entfernung von mehr als 160 km Eisenbahn- und mehr als 1200 km Wasserweg mit einem Kostenaufwand von nicht mehr als 5,78 ℳ befördert wird — erzielt worden, daß nicht nur die amerikanische Eisenindustrie im Ausland mit Europa wettbewerbsfähig geworden sei, sondern daß gleichzeitig auch noch die Transportgesellschaften ihre Rechnung gefunden hätten. Eine riesige Entwicklung habe Platz gegriffen, die auch durch die große Eisenerzförderung an den Oberen Seen von mehr als 35 Millionen Tonnen im vergangenen Jahre zum Ausdruck gekommen sei. Nachdem im Herbst 1864 die erste Bessemercharge erblasen worden war, wurde 1867 in Cambria die erste Stahlschiene gewalzt; heute betreiben in den Ver. Staaten zehn Gesellschaften dreizehn Walzwerke für schwere Schienen. In interessanter Weise besprach alsdann Redner die Fortschritte in der Bessemerstahlerzeugung und -Verarbeitung, die durch Holley in der Einrichtung der Bessemerbirnen und Gießgruben, durch John Fritz in der Verwendung von Triowalzen zum Vorwalzen der Stahlblöcke, durch Captain Jones in der Einführung des Mischers und durch den Redner selbst in weitgehender Verwendung der mechanisch angetriebenen Rollsägen und Tische bei den Walzen der Reihe nach erzielt worden sind. Besonders anregend wirkte hierbei der Unternehmungsgeist eines Carnegie, der keine Kosten bei Neuanlagen scheute, wenn es galt, die Erzeugung zu vergrößern und die Kosten der Herstellung für die Tonne herabzusetzen. Auch die Erzeugung von Formeisen und Formstahl, die verhältnismäßig zurückgeblieben war, hat in letzter Zeit gewaltige Fortschritte gemacht; die Erzeugung hiervon stieg von 949 146 t im Jahre 1904 auf 1 660 519 t d. h. um 74,9 %.

In einer sehr fleißigen und umfangreichen Arbeit (rd. 50 Seiten) brachte alsdann Albert Ladd Colby, New York, einen

Vergleich der amerikanischen und fremden Bestimmungen über Eisenbahnschienen nebst Vorschlag zu Abnahmebedingungen für amerikanische Schienen zum Export.

Der Verfasser behandelt seinen Stoff in systematischer, wohl ausgearbeiteter Weise, indem er der Reihe nach in Abschnitten über Herstellungsart, chemische Eigenschaften, physikalische Eigenschaften (Festigkeitsprüfungen), Profil, Gewicht, Länge usw., Abnahmebesichtigung und minderwertige, zweitklassige Schienen spricht. Den Schluß bilden Vorschläge für die Herstellung amerikanischer Schienen, die nach dem Ausland ausgeführt werden sollen, weiterhin eine übersichtliche Literaturangabe über Schienen in den Jahren 1870 bis 1906. Auf die Einzelheiten der Abhandlung näher einzugehen, fehlt es an dieser Stelle an Raum, so daß nur einige Punkte herausgegriffen werden mögen. So wird der Phosphor als ein großes Uebel bezeichnet, unter dem jede amerikanische Eisenbahnlinie mit großem Verkehr schwer zu leiden habe. Die Ansicht sei ja sehr ideal, aber nur in der Theorie zu verwerten, härteren Stahl oder bessere Schienen durch einen höheren Kohlenstoff- und niedrigeren Phosphorgehalt zu erreichen, doch sei es für die Mehrzahl der amerikanischen Schienenhersteller nicht möglich, mit Bestimmtheit den Phosphorgehalt unter 0,10 % zu halten. Nur einige östliche Werke können aus sorgsam ausgewählten kubanischen Erzen eine geringe Menge Schienen mit garantiert 0,085 % Phosphor erzeugen. Daß amerikanische Schienen in fremden Diensten mehr Bruch als britische gehabt hätten, sei nicht bewiesen. Infolge des höheren Phosphorgehaltes der Bessemer-Schienen scheint eine starke Nachfrage nach basischem Material sich Platz zu machen. Verfasser führt ferner aus, daß die Art und Weise der Probenahme häufig unrichtig sei und daß dieselbe oft zu Kontrollanalysen Veranlassung gäbe. Wenn auf den letzteren bestanden werde, sollen die Analysen stets zu Lasten des Käufers gehen. Weiterhin sollen keine Vorschriften für chemische Untersuchungsmethoden in einer Bestimmung enthalten sein, denn eine vollständige Uebereinstimmung der verschiedenen analytischen Methoden, wie sie in Stahlwerkslaboratorien gebraucht werden, wird sich nie erreichen lassen. Verfasser tritt dann ein für eine Revision einiger physikalischer Prüfungen wie für die Abschaffung anderer. Bezüglich des Profils und des Gewichtes sollen bestimmte zulässige Grenzen eingeführt werden. Als ein unnötiges Genauigkeitserfordernis erscheint bei einer Länge von 13,7 m ein Unterschied von 3 mm. Getadelt wird auch das Bezeichnen zurückgewiesener Schienen in einer Art, daß sie an unbeeinflußte Käufer nicht mehr abgesetzt werden können; man sollte, sagt er, sich auf die Redlichkeit der Hersteller verlassen. Ein Bestreichen der Enden mit einer bestimmten Farbe müsse genügen, da man in Amerika auch zweitklassige Schienen kennt, die in bestimmten Mengen für Nebengleise und dergleichen dienen.* Ist ausgemacht, daß zum Walzen der Schienen der Abnehmer einen Beamten schicken soll, so soll nach Benachrichtigung seitens des Fabrikanten auch ohne Anwesenheit des betreffenden Beamten die Anfertigung an dem bestimmten Tag vor sich gehen dürfen. — Die Besprechung drehte sich hauptsächlich um die Höhe des Phosphorgehaltes der Schienen, ohne indes wesentliche, neue Gesichtspunkte hervorzubringen.

Von den weiteren am nächsten Tage gehaltenen Vorträgen bezw. vorgelegten Abhandlungen der Amerikaner, die die verschiedensten Zweige des Eisen- und Metall-Hüttenwesens zum Gegenstand hatten, seien nachfolgende angeführt. Ein Vortrag betraf die

Fortschritte im Walzen von Eisen und Stahl.

Der Redner James E. York, New York, schien mehr Wert auf mehr oder weniger gute Witze als auf sein Vor-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 15 S. 958.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 421.

tragsthema zu legen. Das Universalwalzwerk, welches er als eine Neuheit beschrieb, ist bereits vor einer Reihe von Jahren durch den deutschen Ingenieur Sack in Vorschlag gebracht worden. Wir werden über dieses Thema später eingehender berichten, ebenso über die umfangreiche Arbeit von Henry M. Howe, New York, welche sich mit der

Lunkerbildung in Stahlblöcken

befaßte.

Der Bericht von H. D. Hibbard, Plainfield N. J. über

innere Spannungen in Eisen und Stahl

führt die Erscheinung auf ihre beiden Grundursachen zurück, erstens auf die unregelmäßige Geschwindigkeit der Temperaturveränderungen und zweitens auf die Art der Kaltbearbeitung. Wie sich die Spannungen bemerkbar machen, wird an extremen Beispielen erläutert und die Wirkung der verschiedenen Einzelmomente besprochen. Im großen und ganzen befaßt sich die Arbeit mit allgemeinen in der Praxis bekannten Tatsachen.

E. J. Mc Caustland, Ithaca, N. Y. behandelte

Die Wirkung niedriger Temperaturen auf die Rückbildung des Stahles nach der Ueberbeanspruchung.

Die Versuchsresultate zeigen, daß die Zeit der Rückbildung nach der Ueberbeanspruchung unter verschiedenen Temperaturbedingungen und für beide in Anwendung gekommene Stahlsorten (weich und extra weich) zu erkennen ist. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt klar, daß alle Versuche, von denen die Nummern 1 bis 8 typisch sind, Resultate ergaben, die mit den von anderen erhaltenen übereinstimmen. Verfasser kennt keine Versuche, die die Verschiedenheit des Kohlenstoffgehaltes im Stahl berücksichtigen und mit der Rückbildung nach der Ueberbeanspruchung in Beziehung setzen; jedoch geht aus den Versuchen anscheinend hervor, daß die Rückbildung allmählicher vor sich geht, als der Kohlenstoffgehalt zunimmt. Probe 5 und 6, die aus weichem Stahl bestehen, zeigen in ausgesprochenem Grade die beschleunigende Wirkung hoher Temperatur auf die Zeit der Rückbildung. Da nur zwei Proben weichen Stahls, Nr. 7 und 8, sehr unterschiedliche Resultate aufweisen hinsichtlich der Rückbildungsdauer nach der Wärmebehandlung, so kann nur geschlossen werden, daß — ehe weitere Versuche angestellt sind — hohe Temperaturen die Rückbildung bloß bis zu einem gewissen Grade beschleunigen. Was diese einzelnen Proben anbelangt, so ist es möglich, daß der Unterschied in der Rückbildungsdauer, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, auf die höhere cyklische Belastung, welcher die Probe Nr. 8 unterworfen war, zurückzuführen ist.

Auch scheint es sicher zu sein, daß die Wirkung anhaltend niedriger Temperatur auf ein Stück Stahl, das eben über die Elastizitätsgrenze beansprucht war, derart ist, daß sie die völlige Wiedererlangung seiner elastischen Eigenschaften völlig aufhält. Das heißt, wenn die permanente Dehnung nicht mehr als etwa 1 % überschritten hat, tritt keine Rückbildung der elastischen Eigenschaften ein, falls die Probe auf einer Temperatur von oder unter 0 ° C. gehalten wird. Maxwell sagt in seiner Abhandlung über den „Aufbau der Körper“: „Wir wissen, daß eine Anzahl Körper, wie z. B. Guttapercha, Kautschuk usw., im kalten Zustand fortgesetzt überbeansprucht werden können und doch, wenn sie nachträglich bis zu einer bestimmten Temperatur erwärmt werden, ihre ursprüngliche Gestalt wieder annehmen.“ Das scheint auch beim Stahl der Fall zu sein, vorausgesetzt, daß die Deformation nicht allzu weit gegangen ist. Ein Unterschied kann zwischen den beiden in Anwendung gekommenen Stählen in dieser Hinsicht nicht wahrgenommen werden.

Die Möglichkeit einer schließlichen Rückbildung scheint bei längerem Verharren unter 32 ° F. gänzlich aufgehoben zu werden. Bei den weichen Stahlproben Nr. 9 und 10 war die zur Rückbildung erforderliche Zeit, nachdem die Probe dem Einfluß der niedrigen Temperatur entzogen war, tatsächlich beträchtlich größer als bei den weichen Proben 1 und 2, die immer nur gemäßigten Temperaturen ausgesetzt waren. Nach des Verfassers Meinung jedoch war diese Differenz in der Rückbildungsdauer nicht den vorhergegangenen Temperaturverhältnissen zuzuschreiben, sondern vielmehr auf den Unterschied in den Prozenten der Dehnung der Proben zurückzuführen. Zum Schluß ist noch auf eine Erklärung des in Frage stehenden Phänomens durch Maxwell hingewiesen: „Diese Ansicht von dem Aufbau eines festen Körpers, der aus Molekülgruppen zusammengesetzt ist, von denen einige unter anderen Bedingungen bestehen, hilft den Zustand eines durch permanente Deformation veränderten festen Körpers erklären. In diesem Falle sind einige der weniger stabilen Gruppen auseinandergebrochen und bilden neue Lagerungen, aber es ist leicht möglich, daß andere stabilere ihre alte Lagerung behalten, so daß die Gestalt des Körpers durch das Gleichgewicht zwischen diesen beiden Arten der Lagerungsgruppen bestimmt ist. Aber wenn durch Temperaturerhöhung, Feuchtigkeit, heftige Vibration oder irgend eine andere Ursache das Auseinanderbrechen der weniger stabilen Gruppen erleichtert wird, so suchen die stabileren Gruppen sich zu behaupten und neigen dazu, dem Körper seine alte Gestalt, die er vor der Deformation hatte, wiederzugeben.

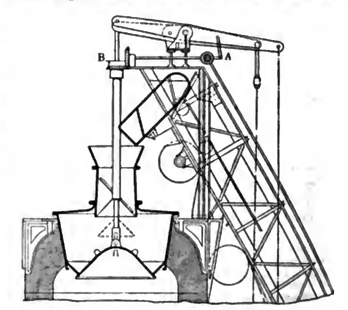
R. H. Lee, Liberty-Hochöfen, Virginia, empfiehlt die Verwendung eines

Generators als Hilfsmittel im Hochofenbetrieb,

um sich von dem Dampfmangel, der beim Hängen eines Ofens sehr unangenehm an den Kesseln empfunden wird, auch wenn letztere außerdem noch mit Kohle befeuert werden, unabhängig zu machen. Ueber einen

einfachen rotierenden Verteiler der Hochofenbegichtung

berichtet David Baker, Philadelphia, Pa. Die Verbesserung gegenüber dem bereits öfters verwendeten Baker-Neumann-Gichtverschluß besteht darin, daß über der Glocke des oberen engeren Aufgabetrichters, wie aus beifolgender Abbildung ersichtlich, eine schiefe Platte angebracht ist, welche die Gichten nach dem



Senken der Glocke nur nach der einen Ofenseite hin vorrollen läßt. Während des Hebens der Glocke dreht sich Glocke und Platte mittels des Getriebes A B um einen bestimmten einstellbaren Winkel. Zurzeit sind mit dieser Vorrichtung sieben Hochöfen versehen, von denen der erste bereits über ein Jahr zur vollsten Zufriedenheit arbeitet.

Josef W. Richards, South Bethlehem Pa., legte eine Abhandlung vor über die

Anwendung von getrocknetem Wind bei der Eisendarstellung.

Der Aufsatz stammt aus der ersten Zeit der Gayleyschen Versuche (eingeliefert 27. März 1905) und stellt die Behauptung auf, daß die Gleichförmigkeit der Windfeuchtigkeit diese hohen Koksersparniszahlen verursache. Darüber ist nun bereits genug geschrieben, so daß die Abhandlung keine neuen Gesichtspunkte gibt. Vieles stimmt auch mit deutschen Berechnungen überein. Anzuerkennen ist die Anwendung von Kilogramm, °C. und unseren Kalorien. (Schluß folgt.)

Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten* kann man als eine Fortsetzung der vorjährigen bezeichnen. Es waren der Hauptsache nach die nämlichen Themata, die zur Besprechung kamen. Auch hat der bisherige parteiische und vorurteilsvolle Standpunkt des Vereins sich nach keiner Richtung hin geändert oder etwas von seiner bekannten Schärfe eingebüßt. Immer wieder begegnen wir den nämlichen Streitfragen. Vielleicht trägt diese ermüdende Tatsache dazu bei, daß sich die Besuchsziffer des Vereins von Jahr zu Jahr mindert. Im Jahre 1904 belief sie sich in der Präsenzliste der Mitglieder und Gäste auf 589 Personen, im Jahre 1905 sank sie auf 339, und diesmal waren nur 146 Herren eingetragen.

Aus den Verhandlungen seien nur Punkte hervorgehoben, die von allgemeinerem Interesse sind.

Die Ernennung Dr. Michaelis' zum Ehrenmitglied des Vereins

fand unter dem allgemeinen Beifall der Versammlung statt und wird sicherlich in allen Kreisen der Zementindustrie mit Genugtuung aufgenommen werden. Dr. Michaelis erhielt ein prächtig ausgeführtes Diplom. Die Ansprache, die Direktor Schott, der langjährige Vorsitzende des Vereins, bei dieser Gelegenheit hielt, könnte Uneingeweihte zu der irrigen Annahme verleiten, daß der Verein zu allen Zeiten Dr. Michaelis als seinen wissenschaftlichen Bundesgenossen geehrt und geachtet hat; das ist aber keineswegs der Fall gewesen. Vor 20 Jahren befand sich der Verein in heftiger Fehde mit Dr. Michaelis. Der Verein war in hohem Grade erbittert über zwei im Jahre 1884 veröffentlichte Broschüren, in denen Dr. Michaelis mit logischer Klarheit nachwies, daß man den Portlandzement, den der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten als ein für alle Zeiten unübertreffliches Produkt bezeichnet wissen wollte, durch geeignete Zuschläge, namentlich durch Zumischung von Hochofenschlacke, die man fabrikationsmäßig, nicht aber auf der Baustelle zuzusetzen habe, verbessern und veredeln könne. Fast 10 Jahre war der Zwiespalt zwischen dem Verein und Dr. Michaelis so groß, daß der letztere den Versammlungen fern blieb. Der Verein mühte sich vergebens ab, Dr. Michaelis von seiner zweifellos richtigen, auch heute noch von ihm vertretenen Ansicht abzubringen. Man söhnte sich indessen mit ihm aus, da er trotz seines unentwegten Festhaltens an dem Vorhandensein wesentlich verbessernder Portlandzementzuschläge, anerkannte, daß die Bezeichnung „reiner Portlandzement" nur einem Fabrikat zukommt, das nach einem bestimmten Rezept hergestellt ist und nachträglich weder verbessernde noch verschlechternde Zuschläge erhalten hat.

In dem Bericht über die Normenprüfung der Vereinszemente

wird erwähnt, daß ebenso wie in den vorhergehenden Jahren auch im letzten Jahr sämtliche Vereinszemente aus dem Handel aufgekauft und nach den Normen geprüft wurden. Nur zwei Zemente blieben etwas hinter den Normen zurück. Bei nochmaliger Prüfung erfüllten auch diese die Ansprüche der Normen.

Sehr interessant ist es, diesen Bericht mit den Resultaten zu vergleichen, die das Vereinslaboratorium der deutschen Eisenportlandzemente ergeben hat. Dasselbe kauft bekanntlich auch die zu prüfenden Fabrikate aus dem Handel auf, und zwar jeden Monat, während die Portlandzemente nur einmal im Jahr geprüft wurden. Die Kontrolle über die Eisenportlandzemente ist also eine viel strengere als die über die Portlandzemente. Aber bei der großen Anzahl der zu diesem Verein gehörenden Werke wäre eine häufigere Untersuchung auch kaum durchführbar.

Aus nachfolgender Tabelle der Durchschnittsergebnisse der Vereinsuntersuchungen im Jahre 1905 geht hervor, daß das Verhalten der Eisenportlandzemente in jeder Beziehung dem der Portlandzemente gleicht.

	Portlandzement	Eisenportlandzement
Spez. Gewicht: Im Anlieferungszustande	3,036	3,001
Litergewicht: Lose . . .	1137 g	1099 g
Litergewicht: Gerüttelt .	1743 g	1565 g
Bindezeit:	6 Std. 47 M.	6 Std. 10 M.
Wasserzusatz 1 : 3	8,65 %	8,10 %
Zugfestigkeit 1 : 3 28 Tage	21,61 kg	22,74 kg
Druckfestigkeit 1 : 3 28 Tage	243,3 kg	274,6 kg
Verhältnis von Zugf. : Druckf.	1 : 11,3	1 : 12,4

Die von seiten des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten gemachten Feststellungen, daß der Eisenportlandzement sich an der Luft nicht so gut bewährt wie der Portlandzement, kann nur auf Zufälligkeiten beruhen. Die betreffenden Untersuchungen sind bei weitem nicht umfassend genug, um ein einwandfreies Urteil zu ergeben. Ich bin in meinem Laboratorium zu durchaus anderen Resultaten gelangt. Ich habe im verflossenen Jahre monatlich die Eisenportlandzemente auf ihre Luftfestigkeit geprüft, und es hat sich herausgestellt, daß die Luftfestigkeit fast in allen Fällen die der Wasserfestigkeit übertrifft. Die Durchschnittsluftfestigkeit betrug für Zug: 23,56 kg/qcm, für Druck 291,8 kg/qcm. Im Verlauf von fünf Jahren sind von mir über 400 Eisenportlandzemente untersucht worden. Und immer wieder bin ich zu den nämlichen günstigen Ergebnissen gekommen.

Der unparteiischste Gutachter ist jedenfalls der Konsument, und dieser hat sich noch niemals über das Verhalten des Eisenportlandzementes an der Luft beschwert.

Versuche über die Brauchbarkeit der Schwebeanalyse.

In meinem Referat über das Protokoll der vorjährigen Hauptversammlung habe ich auf das bestimmteste ausgesprochen, daß ich es für unmöglich

---

* Das Protokoll der Hauptversammlung ist in der „Tonindustrie-Zeitung" vom 16. Juni 1906 Nr. 70 S. 1101 u. f. veröffentlicht.

halte, die Schwebeanalyse zu einem wirksamen Prüfungsmittel für die Zementindustrie umzugestalten. Die vergleichenden Versuche, die das Vereinslaboratorium in Gemeinschaft mit dem Königl. Materialprüfungsamt, dem Prüfungsamt der Technischen Hochschule Dresden und dem Laboratorium von Fresenius, Wiesbaden, machte, bestätigen die Richtigkeit meiner Behauptung. Die betreffenden Versuche fielen durchaus nicht übereinstimmend aus. In einem Falle erhielt das Laboratorium zu Karlshorst 45,23 % leichte Anteile, während das Königliche Materialprüfungsamt nur 3,5 % zu verzeichnen hatte.

Die auf die Schwebeanalyse verwendete Zeit halte ich für verloren. Diese Untersuchungsmethode ist dazu bestimmt, über die Qualität der Handelszemente Aufschluß zu geben. Sie würde, falls sie als normengemäßes Prüfungsmittel eingeführt würde, bei den nicht wissenschaftlich gebildeten Konsumenten den Glauben hervorrufen, man könne durch sie alle im Portlandzement vorhandenen fremden Bestandteile, zu denen ganz besonders auch der Leichtbrand gehört, quantitativ nachweisen; und das ist unmöglich.

Dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten würde es sehr wertvoll sein, wenn er durch die Schwebeanalyse beweisen könnte, daß der Portlandzement im Gegensatz zu dem Eisenportlandzement ein einheitliches Pulver sei. Nun aber ist der Portlandzement weder ein einheitliches noch ein stabiles Pulver. Im Gegenteil, er besteht aus einem Mineralgemenge, das infolge der Leichtzersetzlichkeit des Haupterhärtungsfaktors, des Minerals Alit, beim längeren oder kürzeren Lagern, dem jeder Zement des Handels unterworfen ist, Kalkhydrat abspaltet und, ohne dadurch wesentlich an Qualitätsgüte einzubüßen, im Laufe der Zeit viel mehr leichte Teile bildet, als er anfangs besaß. Nun wollen die Vertreter der Schwebeanalyse den abgelagerten Zement durch ein nachträgliches Glühen wieder in den Zustand versetzen, den er vor seiner Ablagerung besaß. Sie vergessen aber dabei, daß der Leichtbrand durch das Glühen das nämliche spezifische Gewicht erhält wie gut gesinterter Klinker, und daß ferner die einmal zersetzten Teile des Klinkers durch den Glühprozeß nicht regeneriert werden.

Die Arbeiten der Meerwasserkommission

sind in alter Weise fortgesetzt worden. Dr. Rudolf Dyckerhoff hatte indessen in diesem Jahre keine positiv neuen und interessanten Ergebnisse zu berichten. Im Laufe des Sommers wird Prof. Gary die zehnjährigen Versuchskörper von 1896 in Augenschein nehmen, und von ihrem Befunde wird es abhängen, ob sie in diesem Jahre geprüft oder noch länger beobachtet werden sollen.

Die sogenannte Schlackenmischfrage.

Dr. Goslich berichtete über den Stand der Schlackenmischfrage, d. h. er suchte nachzuweisen, daß der Eisenportlandzement dem Portlandzement nicht als ebenbürtig zur Seite gestellt werden könne. Vor allen Dingen behauptete er, daß sich der Eisenportlandzement an der Luft viel ungünstiger verhalte als der Portlandzement. Er kaufte zu dieser Beweisführung nicht etwa, wie das doch naturgemäß gewesen wäre, aus dem Handel einen oder mehrere Eisenportlandzemente auf, sondern kaufte in Ostpreußen einen aus Schlacke hergestellten Betonzement, der bei guten Normenfestigkeiten sehr schlechte Luftfestigkeiten aufwies. Weshalb Dr. Goslich einen Zement zum Vergleiche heranzog, der lediglich als Ausgangsprodukt nur die Hochofenschlacke, aber nicht die Eigenschaft des Eisenportlandzementes besitzt, ist unverständlich. Daß man aus Hochofenschlacke bei mangelhafter Kontrolle ebenso leicht schlechten Zement herstellen kann, wie aus natürlichen Rohmaterialien, ist niemals bestritten worden. Wenn der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten mit Recht so hohen Wert auf die Luftfestigkeit der Zemente legt, weshalb schlägt er dann nicht in erster Linie vor, derartige Prüfungsmethoden in die Normen aufzunehmen und eine Minimalluftfestigkeit zu verlangen? Der Verein deutscher Eisenportlandzementwerke hat sich schon im Jahre 1900 bereit erklärt, für seine Mitglieder jede Verschärfung der Normen in Beziehung auf Volumbeständigkeit und Festigkeit anzunehmen. Es wäre doch ein „Testimonium paupertatis“ für die gesamte Zementindustrie, wenn es nicht möglich wäre, Normen anfzustellen, die sowohl für den Portlandzement wie für den Eisenportlandzement volle Gültigkeit haben.

Dr. Goslich sagt weiter, „die Schlackenleute“ hätten anfangs behauptet, sie stellten einen sehr kalkreichen Zementklinker her, den sie mit Schlacke (kalkarmem Zement) verdünnen müßten, um Treiberscheinungen zu verhindern. Es sei aber ausgeschlossen, treibenden Zement dadurch zu beruhigen, daß man ihm einen Teil Schlacken oder ein anderes Verdünnungsmittel zusetze.

Dr. Goslichs Ausspruch zeigt, daß er selber niemals eingehende Versuche mit Schlacken anstellte, oder daß er diese Versuche sehr wenig geschickt ausführte. Treibender Zement wird stets durch das Zumahlen von wassergranulierter Hochofenschlacke wesentlich verbessert und beruhigt. Es ist dies eine Tatsache, die schon seit vielen Jahren allgemein bekannt ist. Aus meiner Praxis führe ich nur den folgenden charakteristischen Fall an:

Festigkeiten.

	Zug						Druck				Bem.
	3 Tage		7 Tage		28 Tage		7 Tage		28 Tage		
	W.	L.	W.	L.	W.	L.	W.	L.	W.	L.	
Portlandzement Marke „Z“ Ohne Zusatz	15,2	19,4	13,6	26,0	13,0	26,2	161	216	134	249	Normenprobe nicht best.
Portlandzement Marke „Z“ Mit 50 % wassergranulierter gemahlener Schlacke	15,1	17,8	23,6	23,6	27,2	29,1	168	184	204	255	Normenprobe bestanden

Eine völlig andere Frage ist die, ob es gut ist absichtlich, treibenden Zementklinker zur Erzeugung von Eisenportlandzement zu benutzen. Früher konnte man das glauben. Man hat aber mit der Zeit gelernt, daß es besser ist, einen normalen Kalkgehalt innezuhalten. Es ist ganz selbstverständlich, daß die Eisenportlandzement-Fabrikanten alles daransetzen, ihre Ware stetig zu verbessern, um nach wie vor mit den Portlandzementmarken erfolgreich konkurrieren zu können.

Dr. Goslich geht dann auf einen Prozeß der dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten angehörenden Fabrik Neustadt gegen das Eisenwerk Kraft ein. — Neustadt war bei einer Submission auf Zement unterlegen und hatte nun das Eisenwerk Kraft wegen unlauteren Wettbewerbs verklagt, weil das Kraftwerk zu einer Zeit, da der Name Eisenportlandzement noch nicht existierte, seine Ware unter dem Namen Kraft-Portlandzement angeboten hatte. Ob übrigens

lediglich die Preisdifferenz bei dem Submissionszuschlag ausschlaggebend war, ist fraglich. Ich habe Portlandzement der Fabrik Neustadt damals aus dem Handel aufgekauft und folgende Festigkeitszahlen erhalten:

	Zug			Druck	
Portlandzement Marke „Neustadt" Ohne Zusatz	3 Tage W. L. 0 11	7 Tage W. L. 6 12	28 Tage W. L. 11,2 25,9	7 Tage W. L. 94 136	28 Tage W. L. 147 183
Neustadt Mit 30 % Hochofenschlacke	3 Tage W. L 7 125	7 Tage W. L. 9 15	28 Tage W. L. 15,7 24,1	7 Tage W. L. 96 132	28 Tage W. L. 176 213

Der Neustädter Zement entsprach also nicht einmal den Normen. Bringt die Fabrik öfter eine derartige Ware in den Handel, so ist es nicht zu verwundern, wenn andere Marken ihr vorgezogen werden. Dr. Goslich kritisiert die Auswahl der Gutachter durch das Gericht in der ihm eigenen ironischen Art und scheut sich nicht, Prof. Mathesius, der in der Streitsache zum Obergutachter ernannt war, eigennützige und unlautere Motive bei Abfassung seines Gutachtens zu unterstellen. Eine derartige Kampfesweise kann nicht scharf genug verurteilt werden. — Nicht ganz richtig ist ferner, wenn Dr. Goslich angibt, Dr. Michaelis und ich wären zu wesentlich entgegengesetzten Ansichten in unseren Gutachten gekommen. — Tatsächlich erkennt Dr. Michaelis in seinem Gutachten ebenso warm die vorzüglichen hydraulischen Eigenschaften der wassergranulierten Schlacke und des Eisenportlandzementes wie ich an; nur steht er in betreff des Namens Portlandzement auf einem andern Standpunkt. Dr. Goslich gibt weiter an, der Verein deutscher Chemiker hätte sich der Schlackenmischfrage zugunsten des Vereines deutscher Portlandzement-Fabrikanten angenommen, indem er den Artikel eines Hrn. Klehe, in der „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1905 S. 983 abgedruckt habe. Sonderabdrücke dieses Artikels hatte Dr. Goslich für Interessenten zur Hand. Dr. Goslich vergaß aber ganz, zu bemerken, daß der Verein deutscher Chemiker in unparteiischer Weise und in Erkenntnis der Wichtigkeit der Schlackenfrage auch die Gegenpartei in seinem Vereinsorgan zu Wort kommen ließ, und daß die Ausführungen des Hrn. Klehe durch Dr. Otto Schwabe gründlich widerlegt wurden. Von diesem Aufsatz hatte Dr. Goslich merkwürdigerweise keine Exemplare mitgebracht.

Der folgende Redner Dr. Dyckerhoff kam zunächst auf seine vorjährigen vergleichenden Versuche mit Portlandzement und Eisenportlandzement zurück. Auch er behauptete, Eisenportlandzement verhalte sich an der Luft wesentlich schlechter, als Portlandzement. Dr. Dyckerhoffs Versuche stimmen aber absolut nicht mit den meinigen überein. Ich habe stets konstatiert, daß Eisenportlandzement sich bei allen Verarbeitungsweisen, mit Hochofenschlacke, Kalk, Traß, körnigem Sand usw. gemischt, dem gewöhnlichen Portlandzement analog verhält und die heutigen Normen, die zwar anerkanntermaßen sehr verbesserungsbedürftig sind, ebensogut zur Beurteilung von Eisenportlandzement wie von Portlandzement dienen können.

Der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten hat vor zwei Jahren vier Portlandzemente und vier Eisenportlandzemente vom Königlichen Materialprüfungsamt in verschiedenen Mischungen im Anlieferungszustand und nach dreimonatiger Lagerung prüfen lassen. Diese Resultate haben für den unparteiischen Beurteiler wenig Wert, denn die Probenahme ist nicht angegeben. Wie ich schon häufig hervorhob und wie allgemein bekannt ist, differieren die verschiedenen Portlandzementmarken außerordentlich. Hat z. B. der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten aus der großen Anzahl seiner Fabriken nur erstklassige Marken, vielleicht noch dazu unter vorheriger Angabe, zu welchem Zweck der Zement benutzt werden sollte, direkt aus den Fabriken bezogen, so ist es kein Wunder, daß der Eisenportlandzement dem Portlandzement unterlegen ist. Daß sich der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten behufs Erlangung des zu prüfenden Eisenportlandzementes direkt an die Fabriken gewandt hat, ist nicht anzunehmen. Dr. Dyckerhoff macht darauf aufmerksam, daß auf Veranlassung des Preußischen Ministeriums eine vergleichende Prüfung von Portlandzement und Eisenportlandzement stattfindet. Diese Prüfungen sind noch im Gang und sollen erst später veröffentlicht werden. Die Resultate werden noch geheim gehalten; wir müssen also abwarten, was die unparteiische Prüfung ergibt. Aus den von Dr. Dyckerhoff erwähnten Prüfungsresultaten des Königlichen Materialprüfungsamtes geht aber die interessante Tatsache ganz deutlich hervor, daß Eisenportlandzement das Lagern nicht schlechter, sondern wesentlich besser verträgt, als gewöhnlicher Portlandzement. Während die Eisenportlandzemente nach dreimonatlichem Lagern in der 28 tägigen Druckfestigkeit nur 1 kg durchschnittlich einbüßten, verloren die Portlandzemente durchschnittlich 34,5 kg. In der Zugfestigkeit zeigen beide eine geringe Zunahme.

Bekanntlich hatte Professor Gary in den „Mitteilungen aus der Königl. Techn. Versuchsanstalt" 3. Heft 1903 aus einer Anzahl von Versuchen den Schluß gezogen, daß die Festigkeiten der Mischungen der Bindemittel mit Schlacke schnell abnähmen, wenn man das Gemisch längere Zeit lagern läßt, und daß sich dieser Unterschied am deutlichsten in der Druckfestigkeit zeige. Es sei daher nicht nur nicht verwerflich, sondern sogar empfehlenswert, Mischungen mit Hochofenschlacke, wenn man solche verwenden wolle und verwenden könne, erst unmittelbar vor dem Gebrauch auf dem Bauplatz anzufertigen. Dieser Ausspruch des Professors Gary war natürlich Wasser auf der Mühle der Gegner des Eisenportlandzementes und ist von ihnen in den Fachzeitschriften in ergiebiger Weise ausgebeutet worden. Es ist deshalb für die Eisenportlandzement-Fabrikanten besonders wertvoll, daß das Königliche Materialprüfungsamt, dessen Abteilungsvorsteher Professor Gary ist, jetzt durch seine Tabellen gerade das Gegenteil konstatiert, nämlich: daß Eisenportlandzement, also ein fabrikationsmäßig hergestelltes Produkt aus gewöhnlichem Portlandzement und Hochofenschlacke, das Lagern ganz vorzüglich verträgt.

Untersuchungen über die Bestimmungen der Bindezeit und der Volumbeständigkeit des Portlandzementes.

Die Kommission, die sich diesen Arbeiten zu unterziehen hat, hatte keinerlei nennenswerte Erfolge zu verzeichnen. Es ist ihr noch nicht gelungen, die Methoden, nach denen der Anfang der Abbindezeit des Zementes durch die Vicatsche Nadel oder durch den Fingerdruck bestimmt wird, durch einen zweckmäßig konstruierten, praktisch leicht benutzbaren Apparat zu verdrängen. Professor Gary zeigte der Versammlung im vorigen Jahre einige kleine sinnreich konstruierte Apparate, mit deren Hilfe er die Beobachtung gemacht hatte, daß der Zement stets in

demjenigen Zeitpunkt abgebunden ist, an dem er die höchste Temperaturerhöhung besitzt. — Professor Gary hat diese Versuche fortgesetzt und durch drei sehr anschauliche Bilder dargetan, daß man durch diese Apparate eine ungleich deutlichere Vorstellung von dem Abbindeverlauf bekommt, als durch die Vicatsche Nadel.

Bericht über die Revision der Normen.

Dr. Müller-Rüdersdorf berichtete über die Tätigkeit der Kommission für Revision der Normen. Er teilt zunächst mit, daß ein und derselbe Zement an zehn verschiedene Prüfungsstellen geschickt und dort genau nach einer vom Königlichen Materialprüfungsamt ausgearbeiteten Vorschrift mit einem vorher bestimmten Prozentsatz Wasser zu je 20 Zugfestigkeitsproben und je 20 Druckfestigkeitsproben verarbeitet wurde. Die Hoffnung, auf diese Weise nur einigermaßen übereinstimmende Resultate zu erhalten, wurde gewaltig getäuscht. Die ermittelten Zugfestigkeitsresultate schwankten zwischen 19,3 und 26,65 und die Druckfestigkeitsresultate zwischen 163 kg und 224 kg f. d. Quadratzentimeter. Eine zweite vergleichende Prüfung, bei der vorgeschrieben war, nur neue Probekörperformen zu benutzen, und bei der auch der Sand den einzelnen Laboratorien zugeschickt wurde, fiel bedeutend günstiger aus. Besonders gut stimmten die Druckfestigkeiten untereinander. — Die Kommission empfiehlt daher, die Druckfestigkeitsprüfung mehr als bisher in den Vordergrund zu rücken, zumal dieselbe mehr der Anwendung auf der Baustelle entspricht, als die Zugfestigkeitsprüfung. — Auch die Luftprüfung ist erfreulicherweise in das diesjährige Arbeitsprogramm aufgenommen worden, und zwar soll hier ein höherer Wert auf die Zugfestigkeitsprüfung gelegt werden, da der kleine Zugfestigkeitskörper das Eindringen der Luft besser gestattet, als der große Druckkörper. Ich vermute nach meinen Erfahrungen, daß bei Prüfungen an der Luft noch größere Unterschiede in den Resultaten bei den verschiedenen Prüfungsstellen eintreten werden, als unter Wasser. Die Arbeiten der Kommission zeigen wieder aufs neue, wie gewagt es ist, auf Grund weniger, an ein und der nämlichen Prüfungsstelle gemachter Versuche ein abschließendes Urteil über eine Zementgattung zu fällen, wie dies z. B. Dr. Dyckerhoff über den Eisenportlandzement tut. Die Kommission hat auch Probereihen im Mischungsverhältnis 1 : 4 und 1 : 5 eingeschlagen. Diese Versuche werden sehr bald den Beweis meiner Behauptung bringen, daß zwischen den verschiedenen Marken des gewöhnlichen Portlandzementes wie zwischen den Eisenportlandzementmarken ein großer Unterschied bestehen kann, und daß die Normen in ihrer jetzigen Form durchaus nicht ohne weiteres den Konsumenten die sichere Gewähr bieten, daß ein Zement mit besonders guten Normenfestigkeiten in allen Mischungsverhältnissen und bei allen Bauzwecken die gewünschten Dienste leistet. Nach den bisherigen Erfahrungen kommt es sehr häufig vor, daß eine Marke, die die Normen keineswegs wesentlich überschreitet, sich in der Praxis besser bewährt, als eine Marke mit hohen Festigkeiten.

Sodann teilt Dr. Müller mit, daß die Kommission folgende Fassung für die Begriffserklärung von Portlandzement empfiehlt:

„Der Portlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel mit nicht weniger als 1,7 Gewichtsteilen Kalk auf 1 Gewichtsteil Kieselsäure + Tonerde + Eisenoxyd, hervorgegangen aus einer innigen Mischung der Rohstoffe durch Brennen bis mindestens zur Sinterung und Zerkleinerung des so gewonnenen Brennproduktes bis zur Mehlfeinheit. Diesem technisch einheitlichen Erzeugnis dürfen zur Regelung der Abbindezeit 3 v. H. andere Stoffe zugesetzt werden.

Portlandzement soll folgenden Anforderungen genügen:

1. Das spezifische Gewicht soll bei ausgeglühtem Zement mindestens 3,1 betragen;
2. der Magnesiagehalt soll höchstens 3,5 v. H. betragen;
3. der Schwefelsäuregehalt, als SO_3 berechnet, soll nicht höher als 2,5 v. H. sein.

Die Kommission zur Revision der Normen hält es im Einverständnis mit dem Vorstande des Vereins für wünschenswert, daß in der Begriffserklärung für Portlandzement festgelegt wird, welcher Prozentsatz an leichten Bestandteilen im Portlandzement als zulässig erachtet werden soll. Diese leichten Teile sollen durch Schwebeanalyse ausgeschieden bezw. festgestellt werden."

Diese neue Begriffserklärung leidet wie die bisherige an einem erheblichen schwerabstellbaren Mangel. Sie ist nur eine Vorschrift, eine Art Rezept zur Herstellung von Portlandzement. Aber sie enthält außer der Forderung, daß der Portlandzement ein technisch-einheitliches Produkt sein müsse, durchaus keine eigentliche Definition des Begriffes Portlandzement.

Nun aber ist die Forderung der Herstellung eines technisch-einheitlichen Fabrikates für die Portlandzement-Fabrikanten sehr schwer, ja in vielen Fällen fast unmöglich zu erfüllen. Fast aller Portlandzement des Handels enthält mehr oder minder große Mengen von Leichtbrand, die infolge ihres nicht gesinterten Zustandes als portlandzementfremde Körper anzusprechen sind. Diese, den einheitlichen Charakter des Portlandzementes störenden Mengen, lassen sich bis jetzt weder durch die Schwebeanalyse noch durch irgend eine andere Methode mit Sicherheit quantitativ bestimmen. Da es aber doch immerhin möglich ist, daß einmal eine solche Methode erfunden wird, scheint es mir nicht tunlich, die Einführung der vorgeschlagenen Normen zu befürworten, denn die betreffende Erfindung würde ihre Aufrechterhaltung verhindern.

Auch die Festlegung des spezifischen Gewichtes für den ausgeglühten Zement halte ich nicht für praktisch. Ich bin vielmehr der Ansicht, daß das spezifische Gewicht, falls man eine Minimalgrenze für dieses zu erlangen wünscht, im Anlieferungszustand der Ware festgelegt werden muß.

In betreff der Frage, wie hoch der Magnesiagehalt unbeschadet gestattet werden dürfe, hatte man allgemein die offenbar auf einer richtigen Erfahrung fußende Ansicht, daß man einen Gehalt von 5 % gelten lassen dürfe. Nur Dr. Dyckerhoffs Beobachtungen wichen, wie sie das bekanntlich fast immer tun, von allen anderen ab.

Die Forderung in bezug auf den Prozentgehalt an Schwefelsäure ist wohl von allen Fabriken einzuhalten. Aus dem allen ersieht man, daß die zur Revision der Normen erwählte Kommission noch eine große Menge von Arbeit zu erledigen hat, ehe sie zum Abschluß gelangen kann.

Vortrag von Dr. Michaelis über die hydraulischen Bindemittel.

Der Vortrag von Dr. Michaelis bringt ein interessantes, reiches Material an Versuchen, die Einblick in die Bestandteile des Portlandzementes und in seine Umwandlung beim Abbinden und Erhärten gewähren können. Gerade dieses zweite Gebiet muß bisher als sehr wenig erforscht angesehen werden, und um so dankenswerter ist es, wenn Dr. Michaelis sich dieser Aufgabe unterzieht.

Dr. Michaelis behandelt hauptsächlich zwei Fragen, nämlich: „1. woraus besteht Portlandzement und 2. welche Umwandlung erleidet derselbe beim Erhärtungsprozeß?" Einleitend führt Dr. Michaelis zunächst aus, das man alle Zemente, auch die Romanzemente, vor

und nach erfolgter Sinterung durch eine einheitliche Summenformel darstellen kann, deren Grenzen die Grenzen der Zusammensetzung der verschiedenen Zemente sind. Auf die spezielle Frage, „woraus besteht Porlandzement?“, gibt Dr. Michaelis eine vierfache Antwort, nämlich: 1. aus Alit allein, wofern die Rohmasse kein Eisen enthält; 2. aus Alit und Celit; aber meist 3. aus Alit, Celit, Belit, Felit und einem glasigen Rest; 4. er kann auch nach S. B. Newberry lediglich aus sogenanntem Trikalziumsilikat bestehen.

Bei der Besprechung der einzelnen Klinkermineralien bestreitet Dr. Michaelis die viel erörterte Möglichkeit der Existenz eines Trikalziumsilikates und erklärt Alit für eine bei Weißglut entstehende und bei der Abkühlung zunächst auskristallisierende isomorphe Mischung von Kalk, Kalkaluminat und Kalksilikat. Der Celit, welcher nach Dr. Michaelis rötlichbraun aussieht und meist nicht völlig aus der Mutterlauge — dem glasigen Rest — auskristallisiert ist, wird als eine Dikalziumverbindung angesprochen. Was Belit ist, ist zweifelhaft. Dr. Michaelis hält ihn mit großer Wahrscheinlichkeit für Trikalziumdialuminat.

Felit, ein sehr unerwünschter Bestandteil, der sich bei langsamer Abkühlung oder lang anhaltender Nachglut bildet und die Ursache des Zerrieselns eines Klinkers sein kann, wird als inaktives Dikalziumsilikat aufgefaßt.

Um einen Einblick in den Erhärtungsvorgang zu gewinnen, hat Dr. Michaelis die Hydrate der Magnesium- und Kalksilikate eingehend studiert, wie sie teils in der Natur vorkommen, teils sich im Laboratorium unter geeigneten Bedingungen bilden. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Hydrosilikate in den hydraulischen Mörtelbildnern niemals kristallisiert sind, und daß die Kieselsäure auf nassem Wege nie mehr als anderthalb Moleküle Kalk zu binden vermag und somit das Kalksalz der Diorthokieselsäure bildet. Diese kalkreichste Verbindung nennt Dr. Michaelis „Vicatit“; sie entsteht vorzugsweise bei dem Abbau der mit Kalk übersättigten Bindemittel, während das Salz der Tetraorthokieselsäure, von Dr. Michaelis „Smeatonit“ genannt, durch Kalkaufnahme aus den Puzzolanmörteln entsteht.

Dr. Michaelis zeigt sodann, daß die Magnesia den Kalk nie zu ersetzen vermag, noch auch in freiem Zustande, wie bisher angenommen, vorhanden sein kann, dieselbe ist vielmehr zunächst als Dimagnesium-Ferrit, dann als Magnesiumaluminat und erst in größerer Menge zum Teil frei vorhanden. Dr. Michaelis zeigt an fünf Zementen, welche 1,12 bis 5,29 % Magnesia enthielten, daß dieselben während 10 Jahren völlig volumbeständig blieben, während zwei Zemente mit 16 und 30 % Magnesia bei langer Dauer teils sehr geringe Festigkeitszunahme oder gar Rückgang, teils Treibrisse zeigten. Wäre in diesen Zementen die Magnesia dem Kalk gleichwertig, so wäre das Verhältnis von Kalk zu Kieselsäure ein ganz abnorm hohes, und es hätte sofort Treiben eintreten müssen.

Die beim Abbinden bezw. Erhärten entstehenden Verbindungen studiert Dr. Michaelis an dem Verhalten des Zementes zu mehr oder minder gesättigtem Kalkwasser bei langer Einwirkung desselben. Durch die Zersetzung des Alites bildet sich hauptsächlich neben freiem Kalkhydrat Vicatit: $2\,SiO_2$, $3\,CaO$, $3\,H_2O$ und Kalkhydroaluminat. Zuweilen entstehen auch

Smeatonit: $4\,SiO_2$, $5\,CaO$, $5\,H_2O$ und

Winklerit: SiO_2, CaO, H_2O.

Der Celit wird erst durch die entstandene Kalklösung angegriffen, und die Ferrite werden erst ganz spät hydratisiert.

So ist das Abbinden durch die Bildung der Hydrosilikate, die einen mineralischen Leim darstellen, in welchem sich Kristalle von Kalkhydrat, Kalkhydroaluminat und Kalksulfoaluminat entwickeln können, erklärt, während die Nacherhärtung im wesentlichen durch Abgabe des Quellungswassers aus diesem Mineralleim und weitere Kristallentwicklung zustande kommt. Da die gelatinösen Kalkhydrosilikate völlig wasserundurchlässig sind, so schützen sie die eingebetteten, noch unveränderten Zementteilchen vor weiterer Zersetzung, und so kommt es, daß ein jahrelang unter Wasser gelagerter reiner Zementmörtel, aufs neue gepulvert, noch einmal abbindet und erhärtet.

Es ließe sich noch manche interessante Mitteilung dem vorliegenden Protokoll entnehmen. So z. B. würde der Vortrag von Ingenieur Timm über Rotierer um so mehr einer eingehenden Erwähnung wert sein, als derselbe gerade die Nützlichkeit des Drehofens für die Eisenportlandzementwerke hervorhebt. Es läßt sich manches dafür, manches dagegen sagen. Deshalb ist es sehr wohl möglich, daß ich an anderer Stelle darauf zurückkomme.

* * *

Während des Druckes erhielt ich vom Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten einen Sonderabdruck des Dr. Dyckerhoffschen Vortrages, dem die vergleichenden Resultate des Königl. Materialprüfungsamtes mit Portlandzement und Eisenportlandzement beigegeben sind. Um dem Inhalt des materialamtlichen Dokumentes gewissermaßen durch eine Art ministerieller Sanktion eine größere Tragweite zu erteilen, ist den beiden Schriftstücken das folgende, sehr bezeichnende Begleitschreiben angefügt:

Verein deutscher Portland-
zement-Fabrikanten (E. V.).

Heidelberg, den 30. August 1906.

An die Herren Ausschußmitglieder für die Prüfung von Eisenportlandzement.

Hrn. Dr. H. Passow, Hamburg.

In der Ausschußsitzung vom 2. Juli 1902 wurde von seiten der Vertreter des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten darauf hingewiesen, daß durch Zusätze feinpulveriger Stoffe, wie Traß, Sand, Kalkstein, Hochofenschlacke usw., zum Portlandzement Mischprodukte hergestellt werden können, welche bei der Prüfung nach dem jetzigen Normenverfahren die darin vorgeschriebene Minimalfestigkeit sehr wohl erreichen, sich jedoch bei der praktischen Verarbeitung abweichend vom reinen Portlandzement verhalten, und der Vorbehalt gemacht, Versuche mit derartigen Mischungen beim Ausschuß zu beantragen. Dem erfolgten Antrag hat der Herr Minister nicht stattgegeben, sondern mit Schreiben vom 12. November 1902 erwidert: „daß, falls der Verein solche Versuche für erforderlich halte, es genüge, deren Ausführung durch die Mechanisch-Technische Versuchsanstalt vornehmen zu lassen, um ihre Ergebnisse als zuverlässig zu kennzeichnen und sie mit denen der Eisenzementversuche vergleichbar zu machen.“ Wir haben demzufolge das Königliche Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde beauftragt, solche Versuche anzustellen, und beehren uns, Ihnen anbei die erhaltenen Resultate nebst einem Sonderabdruck aus dem von Hrn. Dr.-Ing. Rudolf Dyckerhoff auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten im Februar 1906 erstatteten Berichte über die Schlackenmischfrage zur gefl. Kenntnisnahme ergebenst zu übersenden.

Hochachtungsvoll

Der Vorstand des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten (E. V.).

F. Schott, Vorsitzender.

Daß die Antwort des Herrn Ministers auf das Gesuch des Portlandzement-Fabrikanten-Vereins die gewünschte Sanktion in Wirklichkeit nicht enthält,

leuchtet bei genauer Prüfung ohne weiteres ein, da ja jeder selbstverständlich mit oder ohne ministerielle Befürwortung derartige Versuche sich von allen öffentlichen Aemtern nach seinem Belieben machen lassen kann. Es hat aber fast den Anschein, als sollten die offenbar zu Reklamezwecken gedruckten Resultate dem Urteil der vom Ministerium eingesetzten Kommission vorgreifen. In dem Schriftstück des Königl. Materialprüfungsamtes sind auch die geprüften Zementmarken und die Art der Probenahme angegeben, die, wie ich bemerkte, im Protokoll fehlten. Während als Portlandzemente vier der anerkannt besten Marken gewählt sind, wurden ihnen vier Eisenportlandzementmarken gegenübergestellt, von denen zwei nicht zum Verein deutscher Eisenportlandzement-Fabrikanten gehören und die eine nicht einmal ein deutsches Fabrikat ist. Der nicht eingeweihte Konsument erhält also ein vollständig falsches Bild der wirklichen Tatsachen; ihm sollen Vorurteile eingeimpft werden.

Dr. Hermann Passow.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

In den Tagen vom 3. bis 8. September d. J. fand in Brüssel der 4. Kongreß des „Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ statt.* Die Feierlichkeiten, über die wir später die zusammenhängenden Mitteilungen unseres Berichterstatters veröffentlichen werden, nahmen einen allseitig befriedigenden Verlauf. Von den zahlreichen vorgelegten Berichten und Abhandlungen dürften die nachstehend im Auszug wiedergegebenen für unsere Leser von einigem Interesse sein.

Pierre Breuil lieferte einen

Beitrag zur Diskussion über das Schweißen.

Verfasser beschäftigt sich mit der selbsttätigen (autogenen) Schweißung und unterscheidet dabei zwei Abarten: eine, bei welcher das Metall nicht flüssig wird, und jene, bei welcher die Vereinigung der Teilstücke durch Schmelzen derselben herbeigeführt wird. Die erstere Schweißung, genannt Schweißung bei Glutbitze, ist vorzüglich bei Schmiedeisen und Flußeisen in Anwendung; die zweitangeführte Art wird mit Hilfe von besonderen Wasserstoffgas-, Sauerstoffgas-, Azetylen- oder auch einfach mit Hilfe von gewöhnlichen Kohlengas-Blasrohren durchgeführt. Der Goldschmidtsche Schweißprozeß mittels der Aluminiumthermie ist ein Spezialverfahren. Bei erstgenanntem Verfahren zeigten die Zerreißstäbe, welche die Schweißstellen enthielten, genau dieselben Festigkeitszahlen und Dehnungen wie die Stäbe des gleichen Metalles ohne Schweißstelle; die geschweißten Stellen wurden im vollen Querschnitt an den Schweißstellen gebogen und zeigten keine Brüchigkeit! Und trotzdem waren die Stäbe miteinander nicht verschweißt. Ein Versuch bestand nun darin, daß der geschweißte Stab zwischen die beiden Backen eines Schraubstockes eingespannt und sodann verdreht wurde, und zwar so, daß das freie Ende des Stabes um eine halbe Umdrehung in einem Sinne gedreht, hierauf gleichfalls um eine halbe Umdrehung im entgegengesetzten Sinne und so fort, bald in dem einen, bald in dem andern Sinne hin und her gedreht wurde, bis der Bruch eintrat.

Ein der Schweißung nicht unterzogener Stahl wird bei Durchführung der erwähnten Probe nach einer großen Anzahl von Verdrehungen und Rückdrehungen brechen, und zwar unter Bildung einer Bruchfläche, die senkrecht auf die Stabachse und die Einspannflächen der Schraubstockbacken steht. Die der Schweißung unterzogenen Stäbe dagegen öffneten sich regelmäßig längs der Berührungsflächen der verschweißten Enden, und zwar schon nach einer viel geringeren Zahl von Verdrehungen bezw. Rückdrehungen als im Falle wirklich verschweißter Stäbe. Diese losgegangenen Berührungsflächen der Enden waren glatt, ohne hakenförmige Erhöhungen und ohne kristallinischen Bruch; die Schweißung war nicht durchgeführt.

Sollen Stäbe geschweißt werden, so werden im allgemeinen die zu verschweißenden Enden geneigt hergerichtet, ohne Rücksicht auf den Einfluß, den die Länge dieser Endflächen auf das Ergebnis der Zerreißprobe nimmt; denn, wenn die Berührungsfläche der geschweißten Enden genügend groß ist und die Adhäsion zwischen diesen beiden Flächen auch stark genug ist, so kann es sehr leicht geschehen, daß die Kraft, welche zur Trennung der beiden nur scheinbar verschweißten Stabteile notwendig wird, höher ist als das Maximum jener Kraft, welche der von der Schweißung freie Teil des Stabes bei der Zerreißprobe ertragen kann. Dieser Umstand allein erklärt die glänzenden Ergebnisse der Zerreiß- und Biegeproben von geschweißten Stäben, die sich ohne Mühe bei Torsionsbeanspruchung an der Schweißstelle öffnen.

Die chemische Zusammensetzung des Stahles hat auf die Durchführung des Schweißens Einfluß, indem das Flußeisen nicht mehr als 0,10 bis 0,12 % Kohlenstoff, 0,05 bis 0,06 % Schwefel, 0,05 bis 0,06 % Phosphor, jedoch mindestens 0,3 bis 0,4 % Mangan enthalten soll.

Das Schweißen von Flußeisen bezw. Flußstahl durch Schmelzung ist derzeit häufig in Anwendung, hauptsächlich zur Verbindung von Kesselblechen oder Platten; im allgemeinen zeigen die Zerreißproben zur Genüge, daß die Bindestellen weniger widerstandsfähig sind als der übrige Teil des Stückes; die Bruchfestigkeit ist wohl im allgemeinen nur wenig, die Dehnung dagegen bedeutend geringer. Man kann das Gefüge des Materials an der Schweißstelle, wo dasselbe den Eindruck eines überhitzten Flußeisens bezw. Flußstahls macht, durch rasch durchgeführtes Ausglühen verbessern; man gewinnt hierdurch an Dehnung.

Schweißungen mittels der Knallgas- und Azetylengasflamme sind gleichwertig, vorausgesetzt, daß bei der Durchführung in richtiger Weise vorgegangen wird. Einige Untersuchungen des Kleingefüges haben gezeigt, daß das Metall, wenn man sich der Knallgasflamme zum Schweißen bediente, im allgemeinen etwas entkohlt war; in allen Fällen jedoch ließ sich die Schweißlinie leicht an den in derselben enthaltenen Unreinlichkeiten wieder erkennen.

Bei dem Schweißen von Flußeisen oder Flußstahl durch Vermittlung eines fremden Metalls hat der Verfasser die Tatsache bestätigt gefunden, daß man den Borax mit Erfolg durch andere, ähnliche Produkte ersetzen kann. Borax hat die schlechte Eigenschaft, zu schwellen und eine harte Kruste zu geben; ein „Brasoline“ genanntes Produkt leistet ebenso gute Dienste wie Borax, schwellt hierbei aber nicht und läßt nur eine leicht zu entfernende Kruste zurück.

Ein neues Untersuchungsverfahren magnetischer Metalle

von L. Fraichet, Puteaux, beruht auf der Beobachtung der magnetischen Widerstandsänderungen eines Probestabes aus Stahl im Verlaufe seiner Zerreißprobe. Der Probestab wird mit konstanter Geschwindigkeit der Zerreißprobe unterzogen und bildet hierbei den Kern einer Induktionsspule, welche aus zwei übereinander gelagerten Wicklungen gebildet ist. Die erste (primäre) Wicklung aus starkem Draht ist an die Klemmen eines Akkumulators angeschlossen; die zweite (sekundäre) Wicklung aus dünnem Draht

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 10 S. 629.

führt zu einem gewöhnlichen Galvanometer. Die primäre Wicklung der Spule besitzt 40 Windungen auf das Zentimeter Länge der Spule, aus Draht von 12/10, in vier Lagen angeordnet; die sekundäre Wicklung besitzt 6200 Windungen aus Draht von 4/10 und hat einen gesamten elektrischen Widerstand von gleicher Größe wie jener des Galvanometers, d. i. im vorliegenden Falle 200 Ohm. Als Elektrizitätsquelle dienten zwei Akkumulatorenelemente, welche hintereinander geschaltet waren. Ein in die Primärwicklung eingeschalteter Widerstand ermöglichte, die Stromstärke so zu regulieren, daß die zu beobachtenden Erscheinungen möglichst deutlich sichtbar wurden. Sobald der primäre Stromkreis geschlossen ist, wird der Probestab von Kraftlinien durchflossen, die sich größtenteils auf dem Wege der Einspannkloben und des Maschinengestelles schließen.

Diese Kraftlinienzahl (magnetische Strömung) ändert während der Zerreißprobe von Moment zu Moment seine Größe und induziert folglich in der Sekundärleitung einen elektrischen Strom, dessen Stärke der jeweiligen Größenänderung der durch den Probestab fließenden magnetischen Strömung proportional ist und durch den Ausschlag des Galvanometers gemessen wird.

Die magnetische Strömung ändert sich aus zwei wohl zu unterscheidenden Ursachen: 1. infolge der kontinuierlichen Aenderung, welche in den Abmessungen des Probestabes (Vergrößerung der Stablänge, Verminderung des Stabquerschnittes) eintritt; 2. infolge von Gefügeänderungen und den damit verbundenen Aenderungen der magnetischen Permeabilität (Durchlässigkeit) des Metalles, welche unter dem Einfluß der auf den Probestab einwirkenden veränderlichen Kräfte entstehen.

Die unter 1. angeführte Ursache kann nur eine stetige und regelmäßige Aenderung der magnetischen Strömung hervorrufen; es folgt daher, daß ein plötzlicher Wechsel in den galvanometrischen Ausschlägen nur die Wirkung einer plötzlichen Aenderung des Metallgefüges sein kann.

Der Gesamtwiderstand des magnetischen Kreises setzt sich aus folgenden drei Teilen zusammen: 1. dem Widerstand des Probestabes; 2. jenem der Fugen zwischen den Einspannköpfen des Probestabes und den Einspannkloben der Zerreißmaschine; 3. jenem der Einspannkloben sowie des Gestells der Maschine. Der Widerstand der Maschine (im Vergleich zu jenem des Probestabes nur sehr gering) bleibt während der ganzen Dauer des Zerreißversuches nahezu konstant.

Die Versuchsmethode dürfte nach folgenden Richtungen hin gewisse praktische Vorteile bieten: 1. Die notwendige Einrichtung ist höchst einfach; der Versuch selbst kann von jeder beliebigen Person durchgeführt werden. 2. Die Dauer des Versuches erscheint gegenüber der des gewöhnlichen Zerreißversuches nicht vergrößert. 3. Die Elastizitätsgrenze, die Plastizitätsbelastung und der Eintritt der Kontraktion können mit Genauigkeit und ohne jede Schwierigkeit bestimmt werden. 4. Die bloße Beobachtung des Galvanometers ermöglicht den Erhalt wichtiger und deutlicher Aufschlüsse über das Gefüge des Metalles (Wirkungen der Bearbeitung, des Ausglühens und der Härtung), ohne daß es notwendig wäre, das Schaubild der galvanometrischen Ausschläge zu konstruieren.

Den Praktikern ist es seit langem bekannt, daß die Kraft, welche man zur Stanzarbeit benötigt, sehr bedeutend mit der Beschaffenheit des Materials schwankt; es ist daher, wie M. L. Baclé-Paris in einer Abhandlung ausführt, die Möglichkeit geboten, das

Stanzen als Mittel der Materialprüfung

in Anwendung zu bringen, das geeignet erscheint, zum mindesten Näherungsdaten zu liefern, sofern es nicht vielleicht ein Maß der Materialbeschaffenheit von gleichem Genauigkeitsgrade abzugeben vermag wie die Zerreißprobe. Da das Stanzen anderseits die Vermeidung jeder weiteren Ausgabe für die Herrichtung der Probestäbe dadurch ermöglicht, daß es direkt an den Stücken, welche zur praktischen Verwendung gelangen, ausgeführt wird, bietet seine Anwendung für die Materialprüfung wesentliche Vorteile. Mittels des von Frémont erfundenen Elastizitätsmessers konnte der Verfasser Baclé Diagramme aufnehmen, so daß sich die Untersuchungen auf Bruchfestigkeit, Dehnung und Elastizitätsgrenze erstrecken können.

Angeregt durch eine Abhandlung von Professor Dudley-New York über dessen „Stremmatograph" benannten Apparat zum Messen der Spannungen in Schienen hat J. Schroeder v. d. Kolk, s'Gravenhage, Versuche über das

Messen der Spannungen, welche in Schienen während der Zugübergänge auftreten,

angestellt unter Benutzung der Instrumente, die er seit Jahren für das Messen der Spannungen in Brückenteilen verwendet. Der vorliegende „Beitrag zur Diskussion über Schienen" befaßt sich nur mit der Beschreibung dieser Apparate; über die Ergebnisse können keine Mitteilungen gemacht werden, da die Untersuchungen noch in vollem Gange sind.

R. Guillery berichtet über ein

rasches Prüfungsverfahren von Metallen.

Verfasser geht von der Ansicht aus, die er in längerem begründet, daß die Kenntnis der charakteristischen Dehnung eines Metalls nur von sekundärem Interesse ist, sobald der Grad der Zähigkeit sowie der Grad der Sprödigkeit festgestellt ist. Er beschreibt einen Apparat zur Messung der Sprödigkeit durch Schlagproben mit eingekerbten Stäben; wir haben über denselben bereits früher* ausführlichere Mitteilungen gemacht. (Forts. folgt.) *C. G.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 693.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

England. Vor der Institution of Mechanical Engineers zu Cardiff hielt am 1. August d. J. R. Beaumont Thomas, Chepstow, einen Vortrag über die

Darstellung der Weißbleche,

dem Nachstehendes entnommen ist:*

Die Fabrikation von Weißblech in Großbritannien, deren Beginn auf das Jahr 1720 zurückreicht, hatte bald eine große Ausdehnung in Monmouthshire und dessen Nachbarschaft gewonnen.* Im Jahre 1891, der Zeit der größten Blüte, betrug das Gesamtausbringen an Zinn, Weißblech und Schwarzblech in Großbritannien annähernd 700 000 t im Werte von 10 600 000 £, von denen rund 450 000 t = 7 167 000 £ in Form von Weißblech ausgeführt wurden. Seit dieser Zeit ist der Handelspreis wesentlich gestiegen, die Herstellung und die Ausfuhr dagegen zurückgegangen; letztere betrug 1905 an Weiß- und Mattblech 355 000 t = 4 566 000 £, an Schwarzblech gegen 70 000 t

* „Engineering", 10. August 1906.

* Vergl. S. 1125 vorliegenden Heftes.

= 655 000 £. Wenn auch trotz aller Schwierigkeiten Südwales den ersten Platz als der am billigsten gute Weißbleche erzeugende Bezirk noch innehält, so hat es doch den Anschein, als ob Amerika, das 1905 700 000 t Zinn und Weißblech hervorgebracht haben soll, unterstützt durch den Mac Kinley- und andere Tarife, zum Hauptfabrikanten von Weißblech in der Welt werden wolle.

Seine Hauptverwendung findet das Weißblech heutzutage für Petroleumbehälter, sodann herrscht ein starker Verbrauch auch in Konservenbüchsen für die Produkte der ganzen Welt. Die erfolgreiche Fabrikation von Weißblech hängt nicht allein von der vom Vater auf den Sohn vererbten Geschicklichkeit der Hersteller, sondern auch von der Auswahl des geeignetsten Rohmaterials ab. Zurzeit besitzen die britischen Weißblechfabriken Martinwerke, welche ihnen den Stahl liefern. Diese Platinen, von sehr weicher Beschaffenheit mit 0,1 % Kohlenstoff, werden in kleine handliche Stücke von 150 bis 250 mm Länge und 10 bis 22 mm Stärke je nach der Größe der zu walzenden Bleche geschnitten. Das Walzwerk (Abbildung 1) besteht aus zwei Paar Hartgußwalzen von 635 mm Länge und 480 mm Durchmesser. Die Walzgeschwindigkeit beträgt etwa 40 Umdrehungen in der Minute; zur Bedienung sind vier Mann erforderlich, einer vor und einer hinter den Walzen, einer am Ofen und ein Mann an der Schere. Bis zum Fertigfabrikat müssen die Bleche fünfmal erwärmt werden. Nach der ersten Erwärmung werden die beispielsweise ursprünglich 200 mm langen und 16 mm starken Platinen paarweise in ihrer Längsrichtung im Vorwalzwerk ausgewalzt, derart, daß immer ein Stück zwischen den Walzen hindurchgeht, während das andere über der Oberwalze zurückkehrt; in vier bis fünf Durchgängen erhält man Platten von 9,0, 7,1, 5,7 und 4 mm Dicke, welche im Ofen sodann wieder angewärmt werden. Darauf geht jedes Blech einzeln zweimal durch das Vor- oder Fertigwalzwerk und man erhält Stärken von 2,8 und 2,0 mm. Nun wird das Blech gedoppelt, plattgedrückt (Abbildung 1 bei b) und gelangt in den Fertigofen (Abbildung 2). Die einmal gefalteten Bleche werden auf der Fertigstraße ausgewalzt und wieder gedoppelt, so daß nunmehr vier Lagen entstehen, also ein Blech nach dem ersten Stich 2,8 mm und nach dem zweiten 2,0 mm stark ist. Dann werden die vom ersten Falten herrührenden Ränder rechtwinklig abgeschnitten (Abbildung 1 bei a), worauf die Tafeln wieder in den Fertigofen kommen. Nach dem Anwärmen wird dasselbe Verfahren wiederholt, so daß man schließlich acht Lagen erhält; nach dem letzten, fünften Erwärmen ist die Dicke der Bleche mit 0,315 mm erreicht. Bei einem andern Walzverfahren, bei dem nur ein größeres Walzenpaar zur Anwendung kommt, erfolgen die ersten Stiche in derselben Weise wie oben geschildert, nach drei Durchgängen jedoch werden die zwei Platten aufeinander gelegt, machen gemeinschaftlich einen Stich und kommen als ein Stück in den Wärmofen, worauf das Verfahren wie oben weitergeht. Dadurch erreicht das Fertigmaterial größere Abmessungen, man erhält beim ersten Verfahren aus 500 mm langen Platinen Bleche von 510 × 1070 mm, beim zweiten Verfahren sind die Platinen 710 mm lang und die Bleche 710 × 1520 mm, allerdings leidet im zweiten Fall die Güte des Materials. Die von den Walzen kommenden Tafeln werden mit der Blechschere in die gewünschten Größen geschnitten, die Pakete werden dann von Hand auseinandergenommen und mit warmer verdünnter Schwefelsäure zur Entfernung der Walzhaut gebeizt. Dazu dienen zwei Behälter, einer mit der Säure und ein anderer mit fließendem Wasser, in welchem die Bleche mittels einer maschinell angetriebenen Vorrichtung bewegt werden. Es folgt nun das Glühen, um die Bleche für das Dressieren vorzubereiten; die Bleche werden auf Gußstahl- oder schmiedeisernen Gestellen aufgeschichtet, mit dem Glühkasten überdeckt, mit Sand abgedichtet und 10 bis 12 Stunden lang geglüht. Nach dem Erkalten werden sie dreimal zwischen unter hohem Druck stehenden Hartgußwalzen durchgeführt, um eine

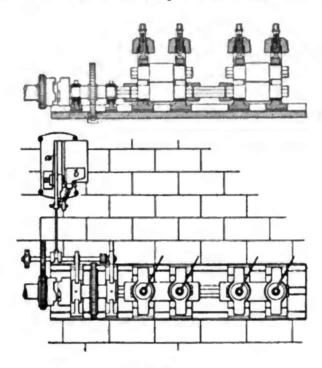
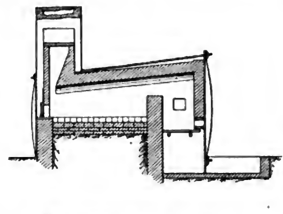


Abbildung 1.



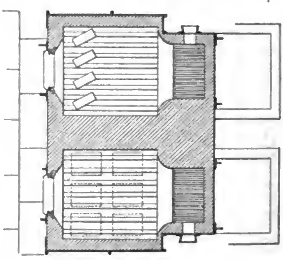


Abbildung 2.

glatte Oberfläche zu erhalten. Die Walzen, 660 mm lang und 480 mm im Durchmesser, gleichen vollständig anderen Walzen, nur sind die Walzgerüste etwas leichter und besitzen je zwei Druckschrauben. Die Geschwindigkeit beträgt 50 Umdrehungen in der Minute. Ein Junge gibt die Bleche einzeln auf, nach dem Durchgang werden sie von einem andern Jungen

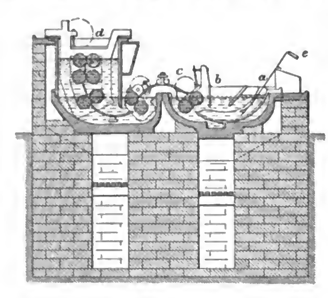


Abbildung 3.

erfaßt und dem nächsten Walzenpaar zugebracht. Auf verschiedenen amerikanischen Werken geschieht dies auch selbsttätig. Durch das Kaltwalzen werden die weich geglühten Bleche hart und müssen daher, um die nötige Biegsamkeit zu erhalten, nochmals geglüht werden, was bei einer etwas niedrigeren Temperatur als das erste Mal während sieben Stunden geschieht. Nachdem die Bleche noch in der oben beschriebenen Weise „weiß" gebeizt worden sind, gelangen sie, ohne vorher zu trocknen, nach dem Verzinnungsapparat. Derselbe besteht, wie die Abbildung 3 zeigt, aus zwei Behältern, von denen der eine, in drei Fächer a, b, c geteilt, flüssiges Zinn, der andere dagegen Palmöl enthält. Zur Bedienung genügen zwei Mann, von denen der eine die Bleche bei a einführt. In diesem Abteil a schwimmt auf dem Zinnbad eine Schicht Chlorzink. Mittels Führung e und verschiedener Walzen werden die Bleche durch das flüssige Metall und daranf durch das Oelbad gezogen, wobei zugleich die Walzen das überflüssige Zinn zurückhalten. Das warme Palmöl bezweckt, den Zinnüberzug solange als nötig flüssig zu erhalten. Je nach der Geschwindigkeit des Durchgangs durch die Walzen erhält man eine starke oder schwache Verzinnung. Das den Blechen noch anhaftende Oel wird in einem Putzapparat (Abbild. 4) entfernt, in dem die Bleche durch Sägemehl, Spreu oder sonstige trocknende, pulverförmige Materialien d geführt werden. Das Blech wird bei a von den Greifern erfaßt, durch die Trockenmasse geschleppt, dreht sich nach dem ersten Behälter, so daß die seitherige untere Seite nach oben kommt, und passiert nun auf dieselbe Weise den zweiten Behälter. Der hernach den Blechen anhaftende Staub wird durch ein System von hölzernen Walzen entfernt, welche mit Schafleder bekleidet sind. Die Walzenpaare sind derart hintereinander angeordnet, daß die ungeraden Paare langsam laufen und dadurch das Gut zuführen und festhalten, während die geraden Paare, in derselben Richtung rascher laufend, die Oberflächen abbürsten und polieren. Die auf diese Weise fertiggestellten Bleche werden noch einzeln sorgfältig nachgesehen und sortiert, dann gezählt, gewogen und verpackt.

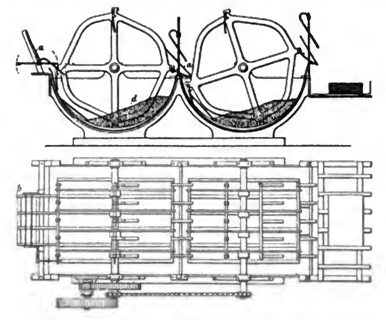


Abbildung 4.

Rußland. Bei dem gegenwärtig herrschenden großen Kohlenmangel glaubt Camillo Wilmotte, Taganrog, ein der Eisenindustrie großen Nutzen bringendes Mittel gefunden zu haben, indem er vorschlägt, Kohlenwasserstoffe in Form von

Fettabfällen, Rückständen von Teer und Petroleum u. a. als Heizmaterial

zu verwenden. Seine Vorschläge gründen sich auf Versuche, die im Jahre 1902 von der Homogen-Stahl-Gesellschaft in Paris in Gegenwart des Polizeipräfekten Lepine angestellt wurden, und wobei 300 kg Roheisen mit 5,2 l Schweröl geschmolzen wurden. Uneinigkeiten zwischen dem Erfinder und der Gesellschaft hatten damals eine Fortsetzung der Versuche vereitelt. Wenn man dieser Sache die nötige Aufmerksamkeit schenkt, wäre es nach der Ansicht des Erfinders sehr wohl möglich, in naher Zukunft ein Verfahren zu erreichen, das große Ersparnisse an Brennmaterial gewährt.

Kanada. Man schreibt uns: „Die

Dominion Iron and Steel Co. zu Sydney, Neu Schottland,

wurde von Henry M. Witney-Boston gegründet, vornehmlich um ein naheliegendes Absatzgebiet für die Dominion Coal Co. zu schaffen. Die Sydney-Kohle, von Everett, Massachusetts, für Gaszwecke verwendet, gab daselbst einen Koks, der gute Verwendung fand. Daraus schloß man, daß der Koks auch für Hüttenzwecke tadellos zu gebrauchen sei. Eisenerz erwarb man durch Ankauf der Hälfte des Belle Island-Newfoundland-Hämatitlagers von der Nova Scotia Coal and Steel Co. für eine Million Dollar. Dieses Lager enthielt in der der Dominion Iron and Steel Co. zufallenden Hälfte in runder Summe etwa 12 Millionen Tonnen Erz. Das Erz hat im Durchschnitt 50 % metallisches Eisen, 12 bis 15 % Kieselsäure und 0,7 % Phosphor. Das daraus erzeugte Roheisen, sogenanntes Dise-Eisen, enthält etwa 1,6 % Phosphor.

Bei dem Bau der Hütte ging es eigen zu. Julian Kennedy-Pittsburg erhielt den Auftrag, den Plan zu entwerfen, und die Riter-Conley Company vornehmlich übernahm die Bauausführung. Ungeahnte Schwierigkeiten für die Fundamentierung, besonders des Hochofenwerkes, ferner klimatische Verhältnisse (harte Winter) und sehr minderwertiges Arbeitermaterial verdoppelten ungefähr die angesetzten Kosten für die Bauausführung. So kam man dahin, daß man wohl das eine Ende der Hütte: Koksofenwerk, Hochöfen und Martinwerk, genügend ausbaute, für die Walzwerke aber kein Geld mehr hatte, und sich daher mit einem einzigen Blockwalzwerke begnügte. In den ersten zwei Jahren ging es leidlich. Die Staaten nahmen Halbfabrikate zu guten Preisen in jeder Menge auf, und mit Hilfe der Regierungsprämien auf Roheisen und Stahl konnte man Einnahmen und Ausgaben ungefähr ausgleichen. Dann kam der zeitliche Niedergang der amerikanischen Industrie, und Sydney mußte den Betrieb bedeutend einschränken. H. M. Witney hatte die Präsidentschaft niedergelegt, und James Ross, der mittlerweile die Leitung der Dominion Coal Co. an sich gebracht hatte, vereinigte beide Gesellschaften in eine, mit ihm als Präsidenten. Man begann eine Aera des Sparens. Da trat James Ross mit dem Vorschlage heran, die beiden Gesellschaften nach etwa einjähriger Union wieder zu trennen. Dieses geschah, und H. Plummer übernahm die Präsidentschaft der Stahl-Gesellschaft. Geld war keines vorhanden, Fertigwalzwerke mußten gebaut werden, und so entschlossen sich denn die Aufsichtsräte, aus eigener Tasche 2 1/2 Millionen Dollar als zweite Hypothek aufzubringen. Mit diesem Gelde sollten das Draht- und Schienenwalzwerk gebaut, eine große Kohlenwäsche errichtet, sowie das Hochofen- und Stahlwerk gründlich modernisiert werden. Die ersten drei Neubauten sind heute vollendet, die des Stahlwerkes und der Hochöfen sind mehr oder weniger schlecht gelungen.

Mit dem neuen Präsidenten zog ein neuer Geist ins Geschäft. Die Amerikaner, die bis dahin die Leitung in den Betrieben hatten, mußten Kanadiern weichen, vornehmlich der Generaldirektor, ein anerkannt erster Hochöfner, mußte Graham Fraser von der Nova Scotia Steel Co. Platz machen. Alle Gehälter und Löhne wurden stark herabgesetzt, ohne danach zu fragen, ob die Leute dafür in dem teuren Sydney existieren konnten. Die natürliche Folge war ein allgemeiner Auszug der besten Arbeiter, die in anderen Plätzen leicht bessere Bezahlung fanden.

Alles dieses zusammengenommen, d. h. Verschlechterung des Arbeiterpersonals und nicht erstklassige Leitung, machen es der Dominion Iron and Steel Co. unmöglich, hochzukommen. Die geographischen Bedingungen sind ausgezeichnet. Erz, Kohle, Kalkstein, Dolomit sind in nächster Nähe, ein vorzüglicher Hafen steht zur Verfügung. Ungünstig sind: 1. Der Hafen ist für drei Monate wenigstens im Jahr nicht zu gebrauchen. 2. Sydney liegt gerade an der äußersten Ecke Kanadas, hat also einen sehr weiten Weg bis nach Ontario usw., wo natürlich der Hauptverbrauch für Eisen und Stahl in Kanada ist. 3. Ein einziger Schienenstrang verbindet Sydney im Winter mit dem übrigen Kanada. Heftige Schneestürme, wie im letzten Winter, unterbrechen oft auf Wochen jeglichen Verkehr. 4. Alles Material für Zustellung der Oefen usw. muß aus England oder den Vereinigten Staaten in großen Mengen bezogen werden. Der Verlust durch Bruch von Steinen usw. ist nicht gering. 5. Die Lebensbedingungen in Sydney sind äußerst teuer. Alles muß importiert werden, so daß der gewöhnliche Arbeiter irgendwelche menschenwürdige Existenz sich kaum schaffen kann. Die Stadt ist stark verschuldet; Steuern und Hausmiete sind außergewöhnlich hoch. 6. Der Zuzug frischer Arbeiter ist gering. Sydney liegt nicht auf einem Hauptverkehrswege, sondern am äußersten Ende einer wenig benutzten Bahn und hat als Hinterland die nur spärlich bevölkerten Provinzen Neu-Schottland und Neu-Braunschweig.

Bedingungen am Hochofen: Das Belle Island-Erz ist ziemlich schwer reduzierbar und dekrepitiert stark. Der Koks ist trotz Waschens weich und zerdrückbar. Stürzen des Ofens, Durchbrennen des Schachtes sind an der Tagesordnung. Eine Ofenzustellung hält im Durchschnitt nicht länger als 8 bis 10 Monate. Preis für eine neue Zustellung, alles eingerechnet: 50 000 $. Das Roheisen ist häufig unregelmäßig; Schwefel und Silizium bewegen sich in weiten Grenzen. Die Gicht besteht aus höchst unregelmäßig großen Stücken Kalkstein, Koks und Erz. Dieses wird noch schlimmer im Ofen durch den weichen Koks und das dekripitierende Erz. Ein rotierender Gichtverschluß ist eingebaut worden, ohne aber irgendwelche Einwirkung zum Besseren zu erzielen.

Bedingungen im Stahlwerk: Die Erzeugung der Oefen ist etwa 450 t f. d. Ofen wöchentlich. Die Produktion ist viel zu klein, um die Walzwerke zu versorgen. Die Beschaffenheit des Stahles ist manchmal gut, sehr häufig indessen schlecht.* Der Stahl wird in der Pfanne fertig gemacht; er kommt stark überoxydiert aus dem Ofen und muß natürlich schlechte Resultate ergeben. Die Oefen, Kippöfen, sind nach ältestem Muster erbaut mit etwa 50 mm Zwischenraum zwischen Kopf und Mittelteil.

Bedingungen im Walzwerk: Mechanisch sind die Walzwerke tadellos im Stand. Die Menge des zu verwalzenden Stahles ist indessen viel zu gering. Die hundert Mann im Schienenwalzwerk haben häufig für Stunden nichts zu tun, da keine Charge vom Martinwerk kommt. Ein Betrieb des Block- und Schienenwalzwerkes mit zum großen Teil derselben Mannschaft ist unmöglich, da die Leute es einfach nicht tun.

Die mechanische Werkstätte hat sehr geringwertige Arbeitskräfte, so daß jede bedeutendere Reparatur nicht nur lange Zeit in Anspruch nimmt, sondern auch in sehr zweifelhafter Güte ausgeführt wird. — Die bisherige oberste Leitung des Werkes, d. h. die Präsidenten, waren und sind keine Fachleute. Sie sind Direktoren von Banken gewesen, und haben dort pekuniär große Erfolge erzielt. Kanada besitzt überhaupt noch nicht einen Stamm guter und erprobter Hüttenleute; von auswärts aber will man keine holen, deshalb versucht man so gut es gehen will, mit den vorhandenen kanadischen Kräften Eisen und Stahl darzustellen. Es ist möglich, die Dominion Iron and Steel Co. zu einem schönen Erfolge zu führen. Dazu aber gehört eine ganz erstklassige oberste Leitung, die versteht, sich die Leute auszusuchen, welche die schwierigen Bedingungen in Sydney bemeistern. Erz und Kohle sind billig; teuer sind die enormen Erhaltungskosten und die riesenhaften Verwaltungskosten. Würde durch tüchtige Leute darin gespart, so könnte man die Arbeitslöhne erhöhen und gute Arbeiter heranziehen. Heute und für die kommenden Jahre aber wird die Sydney-Hütte nie und nimmer auch nur irgend einen Faktor auf dem Weltmarkte ausmachen. Die ersten Erwartungen waren so gut, daß sie hauptsächlich nur in Kanada Glauben und Geldgeber fanden. Ein Roheisen zu 7,50 $ f. d. Tonne ist nur möglich mit erstklassigem Koks, langen Ofenreisen, bester Leitung und altem, gutem Arbeiterstamm. Daran aber fehlt es in Sydney vollständig. Man hält Sydney für zukunftsreich, freilich in engerem Sinne, für Kanada allein, nicht für den Weltmarkt. Würde

* Die jüngsten Nachrichten besagen, daß zur Zeit der Schienenstahl sehr gut sei, nur könne nicht genug hergestellt werden. Man beabsichtige daher, im sauren Konverter vorzublasen und den Stahl im Martinofen fertigzumachen. *Die Red.*

das Werk in richtigem Sinne reorganisiert, könnte es in anderthalb Jahren Dividende selbst auf seinen stark gewässerten Stammaktien-Bestand zahlen." *C. G.*

Frankreichs Eisenerze.

Nach der „Chemiker-Zeitung" vom 28. Juli 1906 werden die Eisenerzvorräte in Frankreich auf 31 150 000 000 t geschätzt und verteilen sich auf die einzelnen Distrikte in folgender Weise:

Distrikt	Erzart	Grube	Ungefähre Menge Millionen Tonnen
Haute Marne . . .	Oolithische Erze	v. Vassy	20
Saône et Loire . .		Mazenay usw.	15
Pyrenées	Hämatit	Batère, Ria -	180
Lot et Garonne . .		„ „ „	20
Jlle et Vilaine und Loire inférieure .		„ „ „	50
Var		Beau-Soleil	10
Tarn und Aveyron		Mondalazec	150
Ardèche und Gard	Oolithische Erze	„	125
Orne und Calvados		„	180
Andere Departem.		„	50
Algier und Tunis .		„	350
Lothringen		„	30 000

Die Eisenindustrie Luxemburgs in den Jahren 1904 und 1905.*

Nach dem letzten Berichte der Luxemburgischen Handelskammer gestaltete sich der Eisenerzbergbau im Großherzogtum Luxemburg während der Jahre 1904 und 1905 folgendermaßen:

Es betrug	1904	1905
die Anzahl der Gruben	76	75
die Gesamt-Förderung	6 347 781 t	6 595 860 t
der Wert d. Förderung	16 458 904 Fr.	16 514 630 Fr.
der Durchschnittspreis f. d. Tonne	2,59 Fr.	2,50 Fr.
die Anzahl der Arbeiter unter Tage	4082	4189
die Anzahl der Arbeiter über Tage	2180	2089
somit deren Zahl insges.	6262	6278

Auf die einzelnen Reviere verteilte sich die gesamte Eisenerzförderung des Jahres 1905 in nachstehender Weise:

Reviere	Anzahl der Gruben	Förderung t	Wert Fr.	Anzahl der Arbeiter
Esch.	16	2098673	5689369	1944
Düdelingen - Rümelingen	29	2575211	6451061	2665
Differdingen-Petingen	30	1921976	4374200	1669
Zusammen wie oben	75	6595860	16514630	6278

Obwohl die Anzahl der Grubenbetriebe während des Jahres 1904 um vier geringer war, als im Jahre 1903, stieg die Förderung um 337 669 t (= 5,6 %); die weitere Zunahme für 1905 belief sich im Vergleich zum Vorjahre auf 248 079 t (= 3,9 %). Im Durchschnitt gerechnet, erreichte die Förderung des einzelnen Arbeiters im Jahre 1904 1011 t Erz im Werte von 2628,35 Fr., 1905 dagegen 1051 t im Werte von 2630,55 Fr.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 18 S. 1099.

Wie sich in den letzten Jahren das Verhältnis der Förderung zum Erzverbrauche der Hochöfen gestaltet hat, ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Jahr	Förderung t	Erzverbrauch t	Erzverbrauch in Prozenten d. Förderung
1901 . . .	4 455 179	2 878 150	65
1902 . . .	5 130 069	3 386 913	66
1903 . .	6 010 012	3 757 565	63
1904 . . .	6 347 904	3 873 900	61
1905 . . .	6 595 860	4 349 201	66

In der gleichen Zeit wurden nach Ländern, die nicht zum Zollvereinsgebiete gehören, ausgeführt:

	Minette t	Gemahlene Thomasschlacke t
1901	1 599 460	40 832
1902	1 592 848	15 688
1903	2 233 969	27 160
1904	2 389 251	25 441
1905	2 440 450	14 272

Die Einfuhr von Manganerzen verteilte sich auf die Ursprungsländer wie folgt:

	1904 t	1905 t
Belgien	1 014	1 825
Brasilien	1 058	3 021
England	880	5 897
Griechenland	—	3 127
Britisch-Indien	18 587	4 550
Rußland	32 113	22 138
Spanien	1 529	6 511
Asiatische Türkei	—	464
Insgesamt	55 181	47 533

Ueber den Hochofenbetrieb bemerkt der Bericht, daß 1904 von 31 Hochöfen 28 während insgesamt 1371 Wochen, 1905 von 32 Hochöfen 30/32 während insgesamt 1552 Wochen im Feuer standen (gegen 27 im Jahre 1903 mit zusammen 1382 Wochen). Sie erzeugten:

an	im Jahre 1904 t	im Jahre 1904 im Werte von Fr.	im Jahre 1905 t	im Jahre 1905 im Werte von Fr.
Puddelroheisen	90655	4944246	100766	5573913
Thomasroheisen	967134	53579112	1098154	66745299
Gießereiroheisen	140212	7827370	169331	10019888
in Summa	1198001	66350728	1368251	82338600
Durchschnittswert	f. d. Tonne 55,39 Fr.		f. d. Tonne 60,17 Fr.	

Dagegen wurden 1903 104 720 t Puddelroheisen, 962 988 t Thomasroheisen und 150 122 t Gießereiroheisen, zusammen also 1 217 830 t im Werte von 67 847 046 Fr. oder durchschnittlich 55,71 Fr. für die Tonne erblasen. Die Anzahl der im Hochofenbetriebe beschäftigten Arbeiter betrug 1904: 3359 Mann und 1905: 3728 Mann gegen 3336 Mann im Jahre 1903.

Von Gießereien waren im Jahre 1904, ebenso wie 1903, insgesamt 9, im letzten Jahre nur 8 im Betriebe. Dieselben stellten her:

an	Im Jahre 1904		Im Jahre 1905	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Poteriegußß . .	639	193700	660	205650
Röhrenguß . .	7263	674091	42	8500
Maschinen- und sonstigem Guß	5489	770726	12926	1863259
in Summa	13391	1638517	13628	2077409
Durchschnittswert	f. d. Tonne 121,95 Fr.		f. d. Tonne 152,44 Fr.	

Im Jahre 1903 wurden insgesamt 11 119 t fertigen Gusses im Werte von durchschnittlich 128,10 Fr. erzeugt. Die Arbeiterzahl der Gießereien stellte sich 1904 auf 283 und 1905 auf 304 Mann.

Zu den drei Stahlwerken, die 1903 im Betriebe waren, kam 1904 ein weiteres hinzu; für 1905 blieb die Zahl unverändert. Ihre Produktionsergebnisse sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Es wurden erzeugt an	Im Jahre 1904		Im Jahre 1905	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Blöcken	17070	1301588	40490	3303081
Halbfabrikaten f. d. Verkauf	149505	13535461	142841	13335961
Fertigerzeugnissen . . .	199727	25308125	214611	24086739
in Summa	366302	40145174	397942	40725781
Durchschnittswert	f. d. Tonne 109,59 Fr.		f. d. Tonne 102,34 Fr.	

Für 1903 belief sich die Stahlerzeugung auf insgesamt 371 979 t im Werte von 38 346 699 Fr., d. i. 103,08 Fr. f. d. Tonne. Die Werke beschäftigten im Jahre 1904 im ganzen 2872 und im letzten Jahre 2902 Arbeiter.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten in der ersten Hälfte des Jahres 1906.

Die statistischen Aufstellungen der Iron and Steel Association* ergeben, daß die Roheisenerzeugung für die erste Hälfte d. J. insgesamt 12 804 539 t betrug gegen 12 018 472 t in der letzten Hälfte von 1905 und 11 341 785 t in der ersten Hälfte von 1905. Die letzten zwölf Monate, endigend mit dem 30. Juni, ergeben mithin eine Erzeugung von 24 822 911 t d. h. 1 462 754 t mehr als im Jahre 1905. Die halbjährlichen Produktionen seit Anfang 1903 betrugen:

	1903	1904	1905	1906
1. Halbjahr	9862685	8304213	11341785	12804539
2. Halbjahr	8434715	8456773	12018472	

Die Produktion im ersten Halbjahr 1906 ist dadurch bemerkenswert, daß sie mehr beträgt als die ganzjährige Produktion irgend eines Jahres vor 1899.

In der nachfolgenden Zusammenstellung ist die Erzeugung auf die verschiedenen Staaten verteilt.

Die Erzeugung an Spiegeleisen, Ferromangan usw. betrug in der ersten Hälfte 1906 163 406 t gegen 167 574 t in der letzten Hälfte 1905, und 131 104 t in der ersten Hälfte 1905.

Die Roheisenerzeugung mit Koks und Backkohle in dem ersten Halbjahr 1906 kam auf 11 817 763 t gegen 10 975 288 t im zweiten Halbjahr 1905; Anthrazit und Koks gemischt 766 818 t gegen 842 666 t im letzten Halbjahr 1905; Anthrazit allein 8919 t gegen 15 183 t im zweiten Halbjahr 1905; Holzkohle 207 401 t gegen 185 334 t in der zweiten Hälfte 1905; Holzkohle und Koks gemischt 3644 t. Im zweiten Halbjahr 1905 wurde mit dieser Mischung kein Roheisen erzeugt.

* Bulletin vom 1. August 1906.

Staaten	Hochöfen				Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1906
	in Betrieb am 31. Dez. 1905	30. Juni 1906			
		im Betrieb	außer Betrieb	Zus.	
Massachusetts .	1	1	1	2	10 381 (Massachusetts u. Connecticut)
Connecticut . .	3	2	1	3	
New York . . .	14	18	7	25	758 211
New Jersey . .	5	8	3	11	170 505
Pennsylvania . .	126	130	22	152	5 779 762
Maryland . . .	4	4	2	6	198 025
Virginia	14	14	12	26	261 930
North-Carolina .	0	0	1	1	47 614 (North-Carolina bis Texas)
Georgia	3	3	1	4	
Texas	0	1	3	4	
Alabama . . .	30	26	22	48	843 320
West-Virginia .	4	3	1	4	138 848
Kentucky . . .	3	4	5	9	36 101
Tennessee . . .	12	14	7	21	207 307
Ohio	55	53	11	64	2 718 624
Jllinois	17	20	2	22	1 027 825
Michigan . . .	9	10	1	11	193 953
Wisconsin . . .	6	5	1	6	194 004 (Wisconsin u. Minnesota)
Minnesota . . .	1	1	0	1	
Missouri	2	2	0	2	218 129 (Missouri bis Washington)
Colorado . . .	4	4	1	5	
Oregon	0	0	1	1	
Washington . .	0	0	1	1	
Zusammen	313	323	106	429	12 804 539

Die Schwankungen in der Erzeugung der belgischen Eisenhütten *

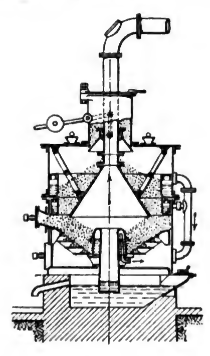
zeigt nachstehende Tabelle:

	Roheisen t	Schweißeisen und -Stahl t	Flußeisen und Flußstahl t
1845	134 563	62 299	—
1847	248 387	80 855	—
1848	161 581	57 808	—
1850	144 452	72 608	—
1852	178 796	76 671	—
1853	230 124	110 883	—
1855	294 270	144 551	—
1857	302 211	180 189	—
1862	356 550	260 453	—
1864	449 873	343 921	460
1866	481 304	388 227	1 050
1870	632 279	522 515	4 062
1872	735 428	531 070	12 389
1875	541 805	456 080	45 536
1878	592 956	417 908	102 259
1879	527 065	431 618	88 952
1880	690 190	493 326	102 772
1882	726 946	503 113	151 291
1885	712 876	469 249	125 461
1889	832 226	577 204	214 561
1891	684 126	497 380	206 305
1894	818 597	453 290	341 318
1897	1 035 037	474 819	527 617
1900	1 018 561	358 163	568 539
1901	764 180	380 560	489 640
1902	1 069 050	381 630	725 320
1903	1 216 080	392 380	914 240
1904	1 282 840	360 520	1 069 880
1905	1 310 290	380 360	1 192 530

* Aus: „Aperçu historique de la Sidérurgie Belge", von Baron de Laveleye. Vergl. auch S. 1101 des vorl. Heftes. Ueber die belgische Eisenindustrie im Jahre 1905 ist soeben eine Schrift von Alex. Gouvy erschienen, auf die wir später näher eingehen werden.

Sauggaserzeuger für Feinkohle.

In seinem Vortrag über „Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben"* gibt Zivilingenieur Blezinger am Ende seiner Ausführungen über Generatoren bemerkenswerte Angaben über seine Versuche betreffend Rostanordnung, Windzuführung und Gasabzug. Er sagt zum Schluß, daß in derart ausgestatteten Gaserzeugern es möglich sei, alle Sorten Kohlen zu vergasen, insbesondere auch magere Staubkohle. Beim Studium verschiedener Generatoranlagen bin ich auf einige für Kraftzwecke verwendete Generatoren gestoßen, welche von der G. m. b. H. „Gasgenerator" in Dresden gebaut sind und welche die von Zivilingenieur Blezinger an einen gut konstruierten Generator zur Vergasung von Staubkohle gemachten Ansprüche in hohem Grade zu erfüllen scheinen und überdies den Vorzug haben, daß sie nicht mehr im Versuchsstadium stehen, sondern auf eine mehrjährige Betriebszeit zurückblicken können.



Die eine Anlage ist in einer hannoverschen Papierfabrik im Betrieb und besteht aus zwei Generatoren für zwei Körtinggasmaschinen von je 75 P.S. Die zur Verwendung kommende Kohle ist eine Magerkohle, welche unter der Bezeichnung Generator-Feinkohle vom Kohlensyndikat neu in den Handel gebracht wird und mit 7 ℳ f. d. Tonne ab Werk bezogen werden kann. Dieselbe hat 79,37 % Kohlenstoff, 10,96 % Asche und entspricht einem Heizwerte von etwa 7300 W.-E. Von dieser Generater-Feinkohle werden höchstens 5 % mehr gebraucht als von Anthrazit Nuß III, der früher bezogen wurde und jetzt 17 bis 18 ℳ die Tonne kosten soll. Die erzielte Ersparnis liegt in der Hauptsache in der Preisdifferenz und ist demnach sehr bedeutend. Seitens der betreffenden Fabrik wird dieselbe für beide Generatoren auf rund 4000 ℳ f. d. Jahr berechnet, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Nußkohlen-Generatoren-Anlage, welche durch die Feinkohlen-Generatoren-Gasanlage ersetzt worden ist, auch neueren Datums war und einen sehr geringen Kohlenverbrauch für die P.S.-Stunde erforderte.

Der Betrieb der Generatoren ist kontinuierlich. Einer derselben ist seit Ende Dezember vorigen Jahres im Betrieb und bisher hat sich noch nicht die geringste Störung gezeigt. Das Rosten der Generatoren geschieht an den oberen Türen alle 12 Stunden, an den unteren Türen alle 24 Stunden und geht ohne merkbare Belästigung des Arbeiters und ohne Betriebsunterbrechung vor sich. Ein Arbeiter bedient die Generatoren und die Gasmaschinen. Das Gas hat eine dauernd gute Qualität folgender mittlerer Zusammensetzung: $CO_2 = 4,4$ %, $O = 0,4$ %, $CO = 22,9$ %, $H = 19,61$ %, $CH_4 = 1,85$ %, $N = 50,84$ % bei einem Heizwert von etwa 1370 W.-E.

Eine andere Anlage mit zwei Generatoren für je 1000 P.S. bei Verwendung von böhmischer Braunkohle (ebenfalls Kleinkohle) ist in einer Glasfabrik bei Meißen zur Aufstellung gekommen und hat ebenfalls ausgezeichnete Resultate ergeben. Wie aus der nebenstehenden Abbildung zu ersehen, ist der Generatormantel mit Wasserkühlung versehen. Die dem Feuer zugeführte Luft wird, sofern es die Natur des Brennstoffes zuläßt, durch den Dampfraum des Wassermantels geführt, um sich dort vorzuwärmen und mit Dampf zu sättigen.

Gegenüber der von Blezinger veröffentlichten Abbildung eines Generators fällt bei dem Generator der Firma „Gasgenerator" namentlich die bedeutende Erweiterung des Gasabzuges nach unten auf. Als Rost ist bei diesen Generatoren ein ringförmiger Treppenrost verwendet, der gegenüber der sonst üblichen Bauart entsprechende geschützte Einrichtungen aufweist, welche eine sichere und leichte Entfernung der Schlacke ermöglichen. Die Anwendung eines Planrostes würde bei größeren Generatorquerschnitten eine zu ungleiche Schichtung des Brennstoffes und deshalb ungünstige Resultate ergeben.

Wie mir die Firma „Gasgenerator" mitgeteilt hat, hat sie durch eingehende Versuche erwiesen, daß es nur durch Anwendung von stark nach unten erweiterten Gasabzugsrohren in Verbindung mit ringförmigen Treppenrosten möglich ist, Feinkohle mit verhältnismäßig geringen Luftpressungen rationell zu vergasen und namentlich auch die Generatoren in entsprechend großen Einheiten, wie sie für Großbetriebe nötig sind, auszuführen. Bei nur einigermaßen erheblichen Rostquerschnitten treten auch bei Treppenrosten leicht Störungen in der Schichtung ein; eben diese sollen durch das Rohr in der Rostmitte ausgeglichen werden. Generatoren mit geringer Verengung des Gasabzuges nach unten und solche, bei denen keine ringförmigen Treppenroste verwendet sind, eignen sich nach den Erfahrungen dieser Firma für staubige Brennstoffe nicht und ergeben bei solchen relativ geringe Leistungen, schlechtes Gas und schlechten Betrieb.

Da Feinkohle verhältnismäßig billig bezogen werden kann, so ist die Erzeugung von Gas in diesen Generatoren so billig, daß sich die Aufstellung solcher Feinkohlengeneratoren sogar zur Dampfkesselfeuerung rentiert, zumal dadurch die Annehmlichkeit eines ruß- und rauchfreien Betriebes gewonnen wird. Es sollen auch bereits eine Anzahl Anlagen für Dampfkesselfeuerung in Auftrag sein. Meine vollste Ueberzeugung ist, daß diese Generatoren auch für metallurgische Zwecke, für Wärm- und Stahlöfen sich aufs beste bewähren, denn der Betrieb gestaltet sich mit Feinkohle doch wesentlich billiger als mit Nußkohle, und die Ersparnisse, welche durch die Differenz der Kohlenpreise erreicht werden, dürften ganz bedeutend sein. *E. H. Steck.*

Was ist eine Eisenbahn?

Die Antwort auf diese Frage gibt kurz und bündig das deutsche Reichsgericht in folgendem Sätzchen: „Eine Eisenbahn ist ein Unternehmen, gerichtet auf wiederholte Fortbewegung von Personen oder Sachen über nicht ganz unbedeutende Raumstrecken auf metallener Grundlage, welche durch ihre Konsistenz, Konstruktion und Glätte den Transport

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 723.

großer Gewichtsmassen bezw. die Erzielung einer verhältnismäßig bedeutenden Schnelligkeit der Transportbewegung zu ermöglichen bestimmt ist, und durch diese Eigenart in Verbindung mit den außerdem zur Erzeugung der Transportbewegung benutzten Naturkräften (Dampf, Elektrizität, tierischer oder menschlicher Muskeltätigkeit, bei geneigter Ebene der Bahn auch schon der eigenen Schwere der Transportgefäße und deren Ladung usw.) bei dem Betriebe des Unternehmens auf derselben eine verhältnismäßig gewaltige (je nach den Umständen nur in bezweckter Weise nützliche oder auch Menschenleben vernichtende und die menschliche Gesundheit verletzende) Wirkung zu erzeugen fähig ist." —

Diese klare Begriffsbestimmung ist abgedruckt in den Entscheidungen des deutschen Reichsgerichts in Zivilsachen, Band I Seite 252.

Von geschätzter Seite erhalten wir nachstehendes, im Wortlaut wiedergegebenes Dokument, das sicher das Interesse unserer Leser erregen wird:

Erneuertes
PUBLICANDUM,

daß

in denen Provintzien Cleve, Meurs und Marck, zur innern Consumtion schlechterdings keine andere als

Märckische Stein-Kohlen,

welche

ohnedem in der Güte gegen fremden einen Vorzug haben, aus denen des Endes zu Gahlen bey Dorsten und zu Ruhrorth etablirten Niederlagen, eingeführet und gebrauchet, und dagegen alle diejenigen, welche sich dennoch gelüsten lassen,

Fremde Kohlen

einzubringen, oder auch nur darunter behülflich zu seyn, ausser der Confiscation der Kohlen, wie auch der dazu gebrauchten Pferde, Wagen, Karren oder Kähne, mit Festungs-Strafe beleget werden sollen.

De Dato Berlin den 7ten October 1769.

Seine Königliche Majestät in Preussen rc. Unser allergnädigster Herr, haben bereits durch das ergangene Publicandum vom 19. Sept. 1766. Dero allerhöchste Willens Meynung, daß in denen Hertzogthümern Cleve und Geldern, wie auch Fürstenthum Meurs und Graffschaft Marck keine andere, als einländische, aus denen ergiebigen Stein-Kohlen-Bergwercken der Graffschaft Marck geförderte, und von ungleich besserer Güte, als die fremden, seyende Stein Kohlen, von der, des Endes zu Gahlen ohnweit Dorsten an der Lippe etablirten Niederlage, zur innern Consumtion, eingeführet und gebrauchet werden sollen, bekannt gemachet, und dagegen die Einfuhre aller fremden Kohlen, bey Strafe der Confiscation und ausser dem Zehn Rthlr. für jeden Gang, verbothen, auch gehoffet, daß ein jeder Dero getreuen Eingesessenen und Unterthanen in obbenannten Provintzien, sich darnach aufs eigentlichste achten würde, um so mehr, da nicht nur die Absicht hierbey eintzig und allein dahin gehet ein Landes Product im Lande selbst zu gebrauchen, die Provintzien denen willkührlichen Erhöhungen der Preise der fremden Kohlen-Händler zu entziehen, und die sonst, für fremde Kohlen ausser Landes gegangene ansehnliche Summe Geldes, im Lande zu erhalten und circulirend zu machen, durch den daraus erfolgenden besseren Betrieb der Bergwercke, wie auch Transport und Debit der einländischen Kohlen aber, das innere Gewerbe und der Wohlstand obbemeldter, mit einander in der genauesten Verbindung stehender Provintzien, zu vermehren; sonderlich auch den Preis der Märckischen Kohlen dergestalt, daß ein jeder dabey bestehen kann, determiniret, und deren Abholung und weitere Verfahrung, auf alle nur mögliche Art erleichtert, ja so gar für die Provintzien Geldern und Meurs, und einige von Gahlen in etwas entlegene Clevische Districte, zu mehrerer Bequemlichkeit, eine besondere Niederlage am Rhein zu Ruhrorth, errichtet worden.

Da aber, dem allen ohnerachtet, zu desto mehrerem Befremden Seiner Königlichen Majestät, zeithero vielfältig bemerckt werden müssen, daß sich dennoch Leute gefunden, welche theils aus eingewurtzelten Vorurtheilen, gegen diese heilsame Einrichtung theils aus andern unerlaubten, und denen Wünschen der fremden Kohlen-Händler gemässen, und durch selbige unterstützten strafbahren Absichten, sich unterfangen, noch immerhin fremde Kohlen, in oftbenannte Provintzien heimlich einzubringen, oder auch anderen darunter beförderlich zu seyn, mithin den Absatz der Märckischen Stein-Kohlen zu schmälern, und wenn es möglich wäre, die getroffene Einrichtung wieder rückgängig zu machen; So finden allerhöchst gedachte Seine Königliche Majestät nöthig, gegen dergleichen boshafte Uebertretter Dero heilsahmen Gesetze, von nun an, mit mehrerer Schärfe zu verfahren, und setzen hierdurch und Kraft dieses fest; daß a dato der geschehenen öffentlichen Bekanntmachung dieses Publicandi der, oder diejenige, welche sich unterstehen solten, fremde Kohlen in die Provintzien Cleve Meurs und Marck heimlich oder öffentlich, es sey in grossen oder auch nur gantzen geringen Quantitæten, kurtz es mag Nahmen haben, wie es will, entweder selbst einzuführen, oder auch nur anderen darunter im geringsten beförderlich zu seyn, imgleichen alle diejenigen, so von dergleichen Contraventionen Wissenschaft haben, und solches nicht so fort ihren vorgesetzten Obrigkeiten anzeigen, mithin alle diejenigen, welche dergleichen Contraventionen selbst begehen, oder daran Theil und Wissenschaft davon haben, es mag seyn Edelmann, Magistrats-Person, Bürger, Bauer, oder wer er wolle, ausser der Confiscation der Kohlen, wie auch der, zu deren Einbringung gebrauchten Pferde, Wagen, Karren, oder Kähne, andern zum Exempel, mit Festungs-Strafe, gantz unnachbleiblich beleget werden sollen; Wes Endes denn auch die Clevische, wie auch Meursische Krieges- und Domainen-Cammer, hierdurch authorisiret werden, durch abzuschickende und mit einer schriftlichen Ordre zu versehende zuverlässige Leute, von Zeit zu Zeit, unvermutete Haus-Visitationes und sonstige Recherchen anstellen zu lassen, wobey die Magistræte und Gerichts-Obrigkeiten jedes Orts, bey Vermeidung gleicher Strafe, promte Assistence leisten sollen. Und damit sich hierunter niemand mit der Unwissenheit entschuldigen könne: So soll dieses erneuerte Publicandum sofort zum Druck befördert, und überall öffentlich bekannt gemacht werden.

Signatum Berlin, den 7ten Octobris 1769.

Friderich.



v. Massow. v. Hagen.



Bücherschau.

Otto Steinbrinck, Geh. Oberbergrat und vortr. Rat: *Gesetz betr. die Abänderung des VII. Titels im Allg. Berggesetz* für die Preuß. Staaten vom 24. Juni 1865, vom 19. Juni 1906 (von den Knappschaftsvereinen). Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H.

W. Westhoff, Rechtsanwalt, und W. Schlüter, Bergwerksdirektor: *Allgemeines Berggesetz für die Preuß. Staaten vom 24. Juni 1865* nebst den preuß. Berggesetznovellen. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H.

Die völlige Neugestaltung des von den Knappschaftsvereinen handelnden Tit. VII des Berggesetzes ist bekannt; sie berührt einmal die Rechte und Pflichten der Knappschaftsmitglieder wie der beteiligten Werksbesitzer und enthält ferner erhebliche Eingriffe in die bestehende Organisation sowie in die bisherige Geschäftsführung der einzelnen Knappschaftsvereine. Auch den Aufsichtsbehörden werden durch sie neue Aufgaben zugewiesen. Alles dies ist Grund genug für den Wunsch, auch vor dem Erscheinen der noch zu erwartenden Ausführungsvorschriften einen zuverlässigen Kommentar zu dieser Gesetzesnovelle zu besitzen. Steinbrinck war in erster Linie dazu berufen, ihn zu schreiben, da er als Dezernent im Handelsministerium die Materie bearbeitet und vertreten hat. Die dem Kommentar beigegebenen Auszüge aus dem Krankenversicherungs-, Gewerbe-Unfallversicherungs- und dem Invalidenversicherungsgesetz sowie das Sachregister erhöhen den praktischen Wert dieser Ausgabe. — Die Westhoff-Schlütersche Ausgabe des Allgemeinen Berggesetzes in handlicher und übersichtlicher Form zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sie vom Jahre 1893 ab — dem Erscheinungsjahr der letzten Ausgabe des großen Kommentars von Fürst-Klostermann — die auf berggesetzlichem Gebiete ergangene Rechtsprechung der Gerichte und der Verwaltungsbehörden möglichst vollständig zitiert. Auch ist die Literatur des B. G. B., soweit sie für das Berggesetz von Bedeutung ist, eingehend beachtet. Das Buch wird sich im praktischen Gebrauch durchaus bewähren. *Dr. W. Beumer.*

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Herausgegeben im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen von dessen Kommission: G. Schmoller, L. Bernhard, V. Böhmert, E. Francke, Th. Harms, G. Zacher. Heft II. *Die Entlöhnungsmethoden in der Berliner Maschinenindustrie.* Von Dr. F. Schulte-Berlin. Berlin 1906, Leonhard Simion Nf. 3 *M*.

Wenn schon die zur Erörterung gestellte Frage auch gute technische Kenntnisse erfordert, so bleibt sie doch keine eigentlich technische. Jedenfalls ist aber zu ihrer Lösung überflüssig, allgemeine technische Begriffe in beschreibender und schildernder Art zu geben, namentlich wenn diese kaum in einem Zuhammenhang mit dem Thema stehen. Die vorliegende Abhandlung bringt nun aber eine Reihe ziemlich ausführlich gehaltener Kapitel, die abseits der Entlöhnungsmethoden liegen, die vielmehr nur bei den Technikern den Eindruck erwecken, als ob der Verfasser meint, daß er seine, durch eifriges Studium schwer erworbene Sachkenntnis in technischen Dingen wiedergeben müßte. Dabei überwiegen diese Ausführungen dergestalt die ganze Abhandlung, daß das Hauptthema beinahe in den Hintergrund gedrängt wird. Man kann auch nicht sagen, daß die Arbeit erschöpfend und so behandelt ist, daß etwas wirklich Neues und Bedeutendes zutage gefördert wird. Ueber die Entlöhnungsmethoden berichtet vielmehr der Verfasser etwa so, als ob ihm die Aufgabe, das fragliche Thema zu behandeln, gestellt worden wäre und der Verfasser nach besten Kräften sich bemüht hat, sich seiner Arbeit zu entledigen. Das zur Erörterung gestellte Kapitel sollte aber bei dem Stande der derzeitigen Literatur mehr als das, was, wenn auch nicht in allen, so doch in den dafür maßgebenden Kreisen bekannt ist, bringen. Da dies für die vorliegende Arbeit nicht zugestanden werden kann, muß diese als in etwa verfehlt angesehen werden. An Berichten und Schilderungen über derartige Themen sind wir kaum arm; das was uns fehlt, sind Arbeiten, die bezeugen, daß der betreffende Verfasser den Stoff beherrscht. Außerdem gereicht es dem Werk nicht zum Vorteil, daß bei allen irgendwie wichtigen Fragen der Technik und Wirtschaft, in Fragen, die auf sozialem Gebiete liegen, der Verfasser keinen fest umgrenzten Standpunkt einnimmt, sondern lediglich auch hier nur, wenn er auch die verschiedenen Richtungen andeutet, berichtet und dies bei allen etwa schwierigen Fragen in ausweichender Form. Der ganze Zuschnitt der Arbeit läßt auch kaum die Erwartung zu, daß die Schrift den beregten Mängeln entgangen wäre, wenn dem Verfasser seitens der industriellen Unternehmungen bei Einforderung wissenswerten und verarbeitungsfähigen Materials mehr Entgegenkommen gezeigt worden wäre, als ihm dies, wie in der Vorrede zum Ausdruck gebracht wird, zugestanden wurde. *E. Werner.*

Dr. Walter Timmermann: *Die Entlöhnungsmethoden in der hannoverschen Eisenindustrie.* Berlin 1906, Leonhard Simion. 3,60 *M*.

Wie die neulich an dieser Stelle besprochenen Untersuchungen Bosselmanns über die Entlöhnungsmethoden in der südwestdeutsch-luxemburgischen Eisenindustrie ist auch das vorstehende Buch im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen herausgegeben und stellt eine sehr beachtenswerte Arbeit dar, die manche wertvolle Einzelheiten zusammenträgt und im Zusammenhange einem objektiven Urteil unterwirft. Wir erfahren da manches Interessante über die Arbeiter in der hannoverschen Eisenindustrie, über ihre Tätigkeit beim Produktionsprozesse, über die Lohnberechnung nach Fertigstellung der Arbeit, über die Werkstattbuchführung und deren Rückwirkung auf die Entlöhnungsmethode, die Lohnauszahlung u. a. m. Insbesondere interessiert ein Vergleich der Akkordlöhnung mit dem (amerikanischen) Halsey-System, jener degressiven Akkordmethode, bei der der Arbeiter einen festen Grundlohn und eine Prämie für ersparte Zeit erhält, deren Höhe auf Grund von Durchschnittsleistungen verschiedener Arbeiter festgesetzt wird, während das Verhältnis von Grundlohn und Prämie derart seine Fixierung findet, daß die Höhe des Grundlohns die zu erwartende Prämie wesentlich übersteigt, um für den Unternehmer den Anreiz zur Abänderung des Teilungsverhältnisses fortzunehmen. Wir stimmen dem Verfasser völlig zu, wenn er meint, daß bei uns der Arbeiter zweifellos das Akkordsystem vorziehe, zumal er nicht das mindeste Interesse daran habe, auf sich einen Teil des Risikos,

z. B. beim Schiffbau, abwälzen zu lassen. Auch lasse sich wohl die Entlöhnungsmethode abändern, nicht aber seien ohne weiteres die allgemeinen Umstände (Arbeiterangebot usw.) abänderungsfähig, nach denen sich in den meisten Fällen die praktische Handhabung der Methode regelt. — In der Einleitung beklagt der Verfasser einen Mangel in der heutigen preußischen Gewerbe-Inspektion: selbst der tüchtigste und eifrigste Gewerbe-Inspektor könne sich nur in seltenen Fällen über alle Arbeitsverhältnisse der sehr verschiedenen Industriezweige genau unterrichten, da sein Bezirk nach geographischen Gesichtspunkten abgegrenzt sei. Bei der jetzigen Organisation müsse er gleichzeitig Maschinen- und Gummiwarenfabriken, Zementindustrie und Spinnereien und anderes mehr kontrollieren. Gerade in der mannigfaltigen und vielseitigen hannoverschen Industrie trete dieser Uebelstand deutlich hervor. Wir können dem Verfasser bestätigen, daß dieser Uebelstand in ganzem Umfange auch von der deutschen Eisen- und Stahlindustrie empfunden wird, die für ihren volkswirtschaftlich so wichtigen Fabrikationszweig längst den Wunsch nach wirklich fachmännisch gebildeten und ausschließlich gemäß ihrer Bildung tätigen Gewerbeaufsichtsbeamten gehegt und mannigfach — leider vergeblich — ausgesprochen hat. *Dr. W. Beumer.*

Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch. Herausgegeben von E. von Halle. I. Jahrgang 1906. I. Teil: Internationale Uebersichten. II. Teil: Deutschland. Leipzig und Berlin 1906, B. G. Teubner. I. Teil 6 *M*, II. Teil 4 *M*.

Die Wirtschaftswissenschaft, die in den früheren Jahren nur als reine Wissenschaft betrieben und in der Hauptsache als eine Materie betrachtet wurde, der man in technischen Kreisen wohl als Student ein gewisses Interesse entgegenbrachte, mit der man aber später nicht viel anzufangen und sie namentlich nicht praktisch umzuwerten wußte, hat in neuerer Zeit ein ganz anderes Gepräge erhalten. Nachdem die Entwicklung der Industrie so machtvoll vorangeschritten war, wurde auch das Verlangen nach praktischer Wirtschaftswissenschaft immer dringlicher, man erkannte, daß eine gute und zielbewußte industrielle und technische Entwicklung sich nur auf vernünftiger wirtschaftlichrichtig erkannter Grundlage aufzubauen vermag. Das, was bislang an Wirtschaftswissenschaft gelehrt wurde, benutzte man nur als Unterlage zum besseren Erkennen der Zusammenhänge der wirtschaftlichen Verhältnisse unserer modernen Zeit. Nachdem schon auf verschiedenen Einzelgebieten gute Anfänge und schätzenswerte Beiträge praktisch-wirtschaftlichen Inhalts in der Literatur zu vermerken waren, sind nach und nach auch größere Arbeiten, von umfassenderen Gesichtspunkten aus betrachtet, entstanden.

Das vorliegende Jahr- und Lesebuch der Weltwirtschaft ist in diesem Sinne verfaßt, es will einen Ueberblick geben über die gesamten Einzelgebiete der Weltwirtschaft des Jahres 1905. Die einzelnen Gebiete sind von verschiedenen besonders hierfür maßgebenden Männern, die zumeist praktisch im wirtschaftlichen Leben stehen, bearbeitet worden. Es sprechen Zahlen und Tatsachen, wie sie das Wirtschaftsjahr 1905 ergeben haben, und in gedrängter, aber vollkommen erschöpfender Weise ist hier über Alles, was mit der Weltwirtschaft im Zusammenhange steht und als bedeutungsvoll und wichtig hierfür angesehen werden muß, rein sachlich Bericht erstattet worden. Es ist außerordentlich viel interessantes Material zusammengetragen, was nur dadurch möglich war, daß jedes Kapitel seinen eigens ihm zugedachten Bearbeiter gefunden hat.

Um darzulegen, was die ersten beiden Bände umfassen, mögen auszüglich die Inhaltsverzeichnisse sprechen. In den internationalen Uebersichten wird behandelt:

Die große Politik des Jahres (Prof. Dr. Ernst Francke), Weltwirtschafts-Politik (Dr. Ed. Roghé), Weltsozialpolitik (Dr. Fried. Zahn), Landwirtschaftliche Produktion (Dr. W. Wygodzinski), Erzeugung industrieller Rohstoffe (Dr. L. von Wiese), Geldwesen und Edelmetallproduktion (Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor E. Biedermann), Das Bankwesen (Arthur Feiler), Die Börsenlage 1905 (Dr. F. Reinecke), Der internationale Geld- und Wechselmarkt 1905 (Dr. Hjalmar Schacht), Der Welthandel (Dr. W. Borgius), Die Eisenbahnen (Dr. Alfred v. d. Leyen), Reederei und Schiffahrt (Dr. Ernst von Halle), Post und Telegraphie (Ober-Postinspektor C. Große), Versicherungswesen (Dr. jur. et phil. Alfred Manes), Die Finanzen der europäischen und der wichtigeren außereuropäischen Staaten (Geh. Oberfinanzrat Otto Schwarz), Die Technik im Jahre 1905 (Ingenieur Hans J. Dominik), Kunstgewerbe (Dr. Hermann Muthesius), Armenwesen (Dr. E. Münsterberg), Das Wirtschaftsrecht (Dr. Karl Ritter).

Der zweite Band „Deutschland“ enthält folgende Hauptabschnitte:

Innere und äußere Wirtschaftspolitik (Dr. G. Rolloff), Die Lage der Landwirtschaft (Prof. Dr. C. Ballod), Die Industrien (Dr. E. Jüngst, Dr. M. Fiebelkorn, Dr. H. Zimmer, Dr. E. Jaffé, W. Richter, Dr. H. Völcker, Ing. Gerstein, Ing. E. Werner, Dr. R. Bürner, Dr. Brauer, E. Marx, Dr. H. Lehmann, P. Schulze, Dr. M. Freiherr von Ascheraden, Dr. K. Kuntze, R. Ditges, E. Hager, R. Krause, A. Willner, Prof. Dr. R. Anschütz, Ing. P. Janssen, A. Bartens, Dr. A. Creuzbauer, Dr. W. Dilloo, J. Schloßmacher, Dr. K. Weinberg, Th. Goebel, G. Hölscher); Das Bauwesen (Dr. A. Voigt), Binnenschiffahrt (Major a. D. V. Kurs), Bank-, Kredit- und Gründungsverhältnisse (F. von Pritzbuer), Der Arbeitsmarkt (Dr. W. Zimmermann), Gewerbliche Organisationen (Dr. H. Lehmann, Dr. W. Zimmermann), Außenhandelsstatistik (Dr. W. Borgius). *E. W.*

Erdmann, Prof. Dr. H., Dir. des anorg.-chem. Instituts der Kgl. techn. Hochschule Berlin: *Lehrbuch der Anorganischen Chemie.* 4. Auflage. 796 Seiten, 303 Abbildungen, 95 Tabellen, 7 farbige Tafeln und 1 Rechentafel. Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn. Geh. 15 *M*, in Leinen geb. 16 *M*.

Wenn jetzt vom „Erdmann“ schon wieder eine Neuauflage erscheint, so ist das ein sicheres Zeichen dafür, daß einerseits an brauchbaren Lehrbüchern der anorganischen Chemie kein Ueberfluß sein kann, und anderseits, daß das vorliegende Buch unter den 2 bis 3 anderen noch in Frage kommenden sich besonderer Beliebtheit zu erfreuen hat. Zur Charakteristik des Buches sei bemerkt, daß der Verfasser kein besonderer Anhänger der Jonentheorie ist, woraus folgt, daß in dem Buche das Tatsachenmaterial die Hypothesen wesentlich überwiegt. Selbstverständlich ist trotzdem der Besprechung der grundlegenden Gesetze der nötige Raum gewidmet. Der sonstige Inhalt ist nun nicht eine trockne Aneinanderreihung der sämtlichen bekannten anorganischen Stoffe, sondern der Verfasser hat es geschickt verstanden, den Inhalt dadurch lebendiger zu gestalten, daß in die Besprechung der einzelnen chemischen Verbindungen immer Abschnitte über die chemische Technik und Experimente eingeschoben sind. Durch den Hinweis auf die Nutzanwendung wird der Lernende vor dem Eindruck bewahrt, es handle sich beim Studium der Chemie nur um die Kenntnis zahlloser unnützer Verbindungen. Von solchen praktischen Hinweisen seien erwähnt:

Explosion schlagender Wetter, Azetylenbeleuchtung, Generatorfeuerung, Gasglühlicht usw. Neu aufgenommen sind in der 4. Auflage die Spektren der Edelerden, von Radium, Quecksilber usw. und eine große Anzahl kristallographischer Abbildungen. Zu bemerken hätte der Referent nur, daß bei einer Neuauflage die Abbildungen des Aluminiumofens, des Karbidofens, vielleicht auch die des Martinofens, durch andere den wirklichen Verhältnissen der Technik mehr entsprechende ersetzt würden. Dasselbe gilt von der Bestimmung der Azetylenausbeute aus Karbid.

Das Erdmannsche Lehrbuch ist nach Ansicht des Referenten für das Studium der anorganischen Chemie, zur Kenntnis des chemischen Tatsachenmaterials eins der besten seiner Art; es ist nicht nur für den Studenten geeignet, sondern wird auch von dem Praktiker mit Interesse durchgesehen werden.

B. Neumann.

Die Technik als Kulturmacht in sozialer und in geistiger Beziehung. Eine Studie von Ulrich Wendt. Berlin 1906, Georg Reimer. 6 ℳ, geb. 7 ℳ.

Wer es dereinst einmal verstehen wird, die Technik in ihrer ganzen Bedeutung und in ihrem ganzen Wert zu erkennen, wie die Technik die Kultur der Menschen und des Landes beeinflußt, wie sie in sozialer, ethischer und geistiger Beziehung auf das ganze große Leben eingewirkt hat, wird zweifellos eine der bedeutendsten Arbeiten verfaßt haben. Bis heute ist ein solch allumfassendes Werk noch nicht erschienen, hingegen sind Abhandlungen, in denen die Technik in Beziehung zu Einzelgebieten gebracht wird, verschiedentlich auch schon in recht guten Darstellungen verfaßt worden. Von etwas weitergehenden Gesichtspunkten, als bisher geschehen, die Beziehungen der Technik zu behandeln, hat der Verfasser des vorliegenden Werkes die Absicht, er will die Technik als die Kulturmacht in sozialer und in geistiger Beziehung schildern. So verlockend diese Aufgabe ist, so schwierig ist sie auch und erfordert erstmals sehr erhebliche Kenntnisse in technischen und wirtschaftlichen Dingen, dann aber auch ein umfassendes Verständnis für die kulturellen, ethischen, sozialen und künstlerischen Aufgaben der Zeit. Um diesen großangelegten Vorwurf zu bewältigen, muß die Behandlung eine großzügige und frei von Nebensächlichem und Unwesentlichem und der Zusammenhang der einzelnen ineinander greifenden Faktoren muß klar, übersichtlich und überzeugend geschrieben sein. Als eigentlich selbstverständliche Bedingung muß verlangt werden, daß die zur Erörterung stehenden Grundbegriffe streng definiert und einwandfrei umgrenzt werden.

Der Verfasser der vorliegenden Schrift ist aber all diesen ebenerwähnten Voraussetzungen nicht ganz gerecht geworden; erstmals bringt er Begriffe wie Industrie und Technik, Kultur und Zivilisation, technische und mechanische Begriffe dermaßen durcheinander, daß schon hierdurch die ganze Abhandlung außerordentlich leidet. Ein weiterer Nachteil, wodurch das Werk den Anspruch auf Bedeutung und Wert von vornherein einbüßt, liegt in der Weitschweifigkeit und Kleinschildnerei und liegt ferner darin, daß der Verfasser unendlich weit ausholt, um schließlich einen gar nicht einzusehenden Beweis zu erbringen. Als gänzlich verfehlt muß es aber angesehen werden, daß sein Endergebnis darauf hinausläuft, den Nachweis zu erbringen, daß der Untergang der früher an der Weltherrschaft mitbeteiligten Völker darin begründet ist, weil ebendiese Völker keine Technik besessen hätten; als Grund der hohen Sitte und Moral der gegenwärtig das Steuer führenden Länder gegenüber den Unsitten der Römer und Griechen gibt er an, daß bei den jetzt herrschenden Kulturländern die Technik zu einer noch nicht dagewesenen Blüte emporgestiegen sei. Dieser im Eifer für den Wert der Technik hingestellten Behauptung fehlt aber der Beweis, der nicht als erbracht angesehen werden kann. Der Trugschluß liegt vor allem darin, daß der Verfasser die jetzigen in hoher Entwicklung und Blüte stehenden Länder und Völker mit anderen aus einer Zeit in Vergleich bringt, in der diese abgewirtschaftet hatten, mit Völkern, die untergegangen waren, weil sie sich von den Vorteilen, die ihnen eine im Höhepunkte stehende Kultur bot, beherrschen ließen. Wenn dies der Verfasser in Betracht gezogen und bedacht hätte, wäre er allerdings zu andern Schlüssen und Ergebnissen gelangt. Es würde jedoch viel zu weit gehen und es müßte dabei auf die vielen, an andern Stellen gemachten Irrtümer eingegangen werden, um auf diese als Endresultat der vorliegenden Abhandlung sich ergebenden Behauptungen einzugehen. Das Buch stellt eine mit vielen Worten dargelegte Meinung über die Beziehungen der Technik zu anderen Dingen dar, wie sie sich der Verfasser in seinem Kopfe zurechtgedacht hat. Er wird aber für seine Ansichten kaum Einen finden, der ihm hierin zustimmt. Die hier erörterten Dinge und ihr Zusammenhang untereinander liegen jedenfalls ganz anders.

E. Werner.

La Cour, Paul, und Appel, Jakob: *Die Physik auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung für weitere Kreise in Wort und Bild dargestellt.* Autorisierte Uebersetzung (aus dem Dänischen) von G. Siebert. Mit 799 Textabbildungen und 6 Tafeln. 2 Bände. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 15 ℳ, geb. 16,50 ℳ.

Die Absicht der Verfasser dieses Werkes gipfelt darin, wieder einmal „einem dringenden Bedürfnis" abzuhelfen und den Grundstock zu einem Lehrbuche der Physik auf historischer Grundlage zu legen. Der Gedanke eines solchen Lehrganges ist gut und seine Verwirklichung an sich auch erstrebenswert, indessen ist bei der heutigen Organisation unserer höheren Bildungsanstalten und den Anforderungen, welche an die Absolventen derselben gestellt werden, die Idee praktisch nicht durchführbar. Nichtsdestoweniger ist ein jedes Werk, das wie das vorliegende anhebt, von jedem Freunde und Beflissenen der physikalischen Wissenschaft sehr zu begrüßen, fehlt uns doch noch viel, ja eigentlich alles, was erschöpfend die Materie umfaßt. Das Buch von La Cour und Appel, das keine eigentliche Geschichte der Physik sein soll, sondern nur eine Physiklehre auf historischer Grundlage, geht aus von der Astronomie, also dem Teil der Wissenschaft, der schon bei den ältesten Kulturvölkern als am meisten entwickelt bekannt ist; sie ist zugleich auch der Teil, der am eingehendsten bereits historisch bearbeitet ist und daher auch hier einen breiten Platz findet. Dann folgt die Geschichte von der Entwicklung der Lichtlehre sowie Grundlehren von Kraft und Schall. Damit ist der I. Band des Werkes abgeschlossen. Der II. Band beginnt mit der Wärme und widmet besonders der Geschichte der Dampfmaschine eine ausgedehnte Darstellung; daran schließen sich Magnetismus, Elektrizität und Wetter an. Wesentlich Neues bietet sich in dem Buche nicht, abgesehen von kleineren Details, deren Hervorhebung auch deswegen sich hier erübrigt, weil sie — uns bisher nicht bekannt — auf ihre Bedeutung nicht geprüft werden konnten, da Quellenangaben von den Autoren nicht gemacht werden. Manche hübschen bildlichen Darstellungen finden sich zur Erläuterung des Textes, einzelne aber auch wieder sind durchaus nicht an-

sprechend. Der Verlag ist bei letzteren jedenfalls nicht verantwortlich, da sie wohl offenbar Reproduktionen aus alten Originalwerken sind und deshalb Aufnahme fanden. *Hülsköter.*

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Ansichten der Aktien-Gesellschaft Peiner Walzwerk. 2 Mappen mit je 12 Postkarten. Original-Aufnahmen. Peine, Verlag von Curt Rother. Jede Mappe 1 ℳ.

Dr. Georg Eger, Regierungsrat: *Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum* vom 11. Juni 1874 mit den einschlägigen Bestimmungen des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 und des Wasserstraßengesetzes vom 1. April 1905. Breslau 1906, J. U. Kerns Verlag (Max Müller). Geb. 7,50 ℳ.

Dr. P. A. Katz: *Die Rechtsverhältnisse der höheren technischen Angestellten* mit besonderer Berücksichtigung ihrer Erfindungen. Berlin W. 1906, Franz Vahlen. 80 ₰.

Laurenti, Fosco, Ing.: *I motori ad esplosione a gas luce e gas povero.* Manuale pratico. Con 162 incisioni. Mailand 1906, Ulrico Hoepli. Geb. 4,50 Lire.

S. Goldmann: *Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897.* III. Bd. Vierte (Schluß-)Lieferung. Berlin W. 1906, Franz Vahlen.

Scanferla, Gino, Ing.: *Stampaggio a caldo e bolloneria.* Con 62 incisioni. Mailand 1906, Ulrico Hoepli. Geb. 2 Lire.

Taschenbuch des Patentwesens. Amtliche Ausgabe. April 1906. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Geb. 1 ℳ.

Wagener, A., Professor an der Königl. Techn. Hochschule zu Danzig: *Indizieren und Auswerten von Kurbelweg- und Zeitdiagrammen.* Mit 45 Textfiguren. Berlin 1906, Julius Springer. 3 ℳ.

Zusammenstellung von Inhaltsverzeichnissen der Jahrgänge 1858, 1872, 1875, 1884, 1905 von Schillings Journal für Gasbeleuchtung und verwandte Beleuchtungsarten sowie für Wasserversorgung. In dankbarer Erinnerung an die dreißigjährige Redaktionstätigkeit des Geh. Rat Professor Dr. H. Bunte, Generalsekretär des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, gelegentlich der 46. Jahresversammlung in Bremen 1906 den Vereinsmitgliedern überreicht vom Vorstand. München, R. Oldenbourg.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Die überaus starke Nachfrage nach Roheisen, die wir bereits in unseren letzten Berichten kennzeichneten, hat nicht nur angehalten, sondern noch wesentlich zugenommen und kann gegenwärtig nicht befriedigt werden. Die direkte Folge davon ist, daß das Ausland in verstärktem Maße zur Deckung des Roheisenbedarfes herangezogen wird und zwar sollen vielfach langsichtige Abschlüsse mit dem Auslande getätigt worden sein. In den Kreisen der Roheisenerzeuger neigt man zu der Ansicht, daß die Nachfrage zurzeit vielfach den wirklichen Bedarf übersteigt sowie daß langsichtige Auslandsabschlüsse besser unterbleiben würden, damit den Käufern später keine Nachteile entstehen.

Actien-Commandit-Gesellschaft Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Nach dem Berichte des Vorstandes genügten im Geschäftsjahre 1905/06 die Aufträge des Roheisen-Syndikates für den Betrieb zweier Hochöfen; insgesamt wurden 78 600 t (i. V. 46 040 t) Roheisen erzeugt. In der Gießerei wurden 5685 t (3627 t) Gußwaren hergestellt. Auf der Grube Zufällig-Glück wurden 58 816 t (44 528 t) Spateisenstein, auf den Bredelarer Gruben 25 904 t (29 965 t) Roteisenstein gefördert. Für den weiteren Ausbau des Hüttenwerkes wurden 207 609,35 ℳ und für die elektrische Wasserhaltung auf Grube Zufällig-Glück 37 126,23 ℳ ausgegeben. Bei einem Rohgewinne von 585 340,15 ℳ und 260 362,48 ℳ Abschreibungen beträgt der Reinerlös 324 977,67 ℳ. Nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates sollen hiervon 17 000 ℳ der Rücklage überwiesen, 31 125 ℳ zu Tantième-Zahlungen benutzt und 36 897,67 ℳ als Belohnungen und Unterstützungen vergütet werden, während 239 640 ℳ (8 %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 315 ℳ (7 %) als Gewinn auf die Stammaktien zu verteilen wären.

Actien-Gesellschaft Meggener Walzwerk, Meggen i. W.

Der Bericht des Vorstandes bezeichnet die Geschäftslage während des am 30. Juni abgelaufenen Rechnungsjahres als durchweg befriedigend und die Beschäftigung in allen Betriebszweigen als sehr gut. Indessen ließen die Verkaufspreise zu wünschen übrig. Der Gesamtumschlag betrug 3 577 960 (i. V. 2 925 031) ℳ; versandt wurden an Fertigfabrikaten (Stabeisen, Bleche, Draht und Hufeisen) 23 528 t im Werte von 3 261 339 ℳ gegenüber 20 353 t im Werte von 2 707 774 ℳ während des vorhergehenden Jahres. Die im Bau begriffene neue Walzwerksanlage, für die bisher 80 232,62 ℳ verausgabt wurden, dürfte gegen Ende 1906 in Betrieb kommen. Der Reserve sind aus dem Agio der am 7. Dezember 1905 beschlossenen Kapitalserhöhung 120 000 ℳ zugeführt worden. Die Bilanz ergibt nach Abschreibung von 40 484,69 ℳ einen Gewinn von 149 629,89 ℳ. Hiervon sollen 10 000 ℳ zu Rücklagen verwendet, 5000 ℳ dem Arbeiterunterstützungsfonds überwiesen, 15 010,99 ℳ als Tantièmen vergütet und 112 500 ℳ als Dividende ausgeschüttet werden, und zwar 10 % auf die alten und 5 % auf die neuen Aktien. Zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben dann noch 7118,90 ℳ.

Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie, Aktien-Gesellschaft zu Düsseldorf.

Das am 30. Juni beendigte Geschäftsjahr erbrachte nach Abzug aller Abschreibungen und Unkosten einen Reingewinn von 249 092,88 ℳ, so daß sich die vorigjährige Unterbilanz von 595 176,03 ℳ auf 346 083,15 ℳ verringert. Letzterer Betrag wird dadurch seinen Ausgleich finden, daß nach den Beschlüssen der außerordentlichen Generalversammlungen vom 12. März und 30. April 1906 das Aktienkapital von 3 000 000 ℳ auf 2 100 000 ℳ herabgesetzt und durch Ausgabe von 1 050 000 ℳ neuer Aktien auf 3 150 000 ℳ wieder erhöht wird. Zugleich werden auf diese Weise weitere Geldmittel für den Betrieb des Unternehmens gewonnen. Die Gesellschaft stellte im Berichtsjahre 38 962 t (i. V. 35 368 t) Stahlblöcke, 30 878 t (20 899 t) Walzdraht, 47 530 t (42 197 t) Draht und Drahtwaren sowie 21 092 t (17 344 t) Stabeisen her. Der Betrag der Ausgangsrechnungen belief sich auf 8 232 583,03 ℳ (i. V. 7 402 775,22 ℳ), die Zahl der Arbeiter Ende Juni d. J. auf 1114 gegen 1045 zur gleichen Zeit 1905. Die Leistungsfähigkeit wurde durch vorübergehenden Mangel an Rohmaterial beschränkt und das Erträgnis durch die besondere Lage des Stabeisen-, Draht- und Drahtwarenmarktes sowie die Auflösung des Verbandes deutscher Drahtseilfabrikanten beeinträchtigt.

Geisweider Eisenwerke, Actiengesellschaft, Geisweid (Kreis Siegen).

Das Geschäftsjahr 1905/06 verlief recht befriedigend. Die Beschäftigung war überaus lebhaft und steigerte sich besonders in der zweiten Hälfte des Jahres derart, daß die Kundschaft nur schwer zu befriedigen war und lange Lieferfristen in Anspruch genommen werden mußten. Auch die Verkaufspreise, die im ersten Halbjahre nicht nennenswert stiegen, konnten späterhin wesentlich aufgebessert werden, bewegen sich aber auch jetzt noch in durchaus normalen Bahnen. Fakturiert wurden im Berichtsjahre für ungefähr 8 850 000 ℳ (i. V. 7 080 000 ℳ) Waren. Die Bilanz weist nach Abzug aller Unkosten einen Rohgewinn von 912 986,65 ℳ auf. Hiervon sollen nach den Vorschlägen des Aufsichtsrates 382 267,31 ℳ abgeschrieben, 82 719,34 ℳ zu Tantièmen und Belohnungen verwendet, 20 000 ℳ verschiedenen Unterstützungsfonds überwiesen und 428 000 ℳ in der Weise als Dividende ausgeschüttet werden, daß auf die Stammaktien 14 % (i. V. 10 %) und auf die Vorzugsaktien 16 % (i. V. 12 %) entfallen. Die gesetzliche Rücklage beträgt, da ihr das Aufgeld aus der letzten Kapitalserhöhung mit 400 000 ℳ zugeflossen ist, jetzt 1 500 000 ℳ (die Hälfte des Aktienkapitals), während die gesamten Reserven sich auf 1 630 000 ℳ belaufen. Um den vermehrten Bedarf der Walzwerke an Flußeisen ganz selbst herstellen zu können, hat die Gesellschaft vor kurzem mit dem Bau eines zweiten Stahlwerkes begonnen; die Kosten sollen durch eine erneute Erhöhung des Aktienkapitals (um 500 000 ℳ) gedeckt werden.

Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein in Solingen.

Wenngleich der Bericht des Vorstandes hervorhebt, daß die Verkaufspreise nicht entsprechend dem Aufschwunge in der Stahlbranche gewachsen und außerdem durch die unregelmäßige Anfuhr der abgeschlossenen Kohlenmengen teure Zwischenkäufe erforderlich geworden seien, so bezeichnet er im übrigen doch den Verlauf des Geschäftsjahres 1905/06 als befriedigend. Der Versand stellte sich auf 8640 (i. V. 7338) t im Werte von 2 007 167 (1 622 320) ℳ. Die Vorräte am Schlusse des Betriebsjahres wurden mit 487 726 ℳ angesetzt. Für Erhaltung und Erweiterung der Werksanlagen wurden 37 064 ℳ verausgabt. Der Reinerlös beträgt bei einem Bruttogewinne von 296 961,20 ℳ (einschl. 542,04 ℳ Vortrag) und 695,80 ℳ Mieteinnahmen nach Abzug aller Unkosten im Betrage von 146 500,27 ℳ sowie nach 76 836,17 ℳ Abschreibungen 74 320,56 ℳ und erlaubt, eine Dividende von 54 999 ℳ (= 5 % des Aktienkapitales) zu verteilen.

Société des Aciéries de Longwy in Mont-Saint-Martin.

Die Gesellschaft erzielte im letzten Geschäftsjahre bei einem Rohgewinne von 4 917 338 Fr. nach Abzug von 268 193 Fr. Abschreibungen, 635 889 Fr. allgemeinen Unkosten sowie 125 826 Fr. Zinsen und Steuern einen Reinerlös von 3 887 930 Fr. Hiervon werden 100 000 Fr. dem Erneuerungsfonds zugeführt, 41 853 Fr. der Arbeiterkasse überwiesen, 83 166 Fr. zwecks Tilgung der Anleihe zurückgestellt, 1 394 602 Fr. zu weiteren Abschreibungen verwendet, 348 306 Fr. als Tantièmen vergütet und endlich 1 920 000 Fr. (= 8 %) als Dividende ausgeschüttet. Die Gesellschaft arbeitet mit einem Aktienkapital von 24 000 000 Fr. bei einer Reserve von 11 223 061 Fr. Außerdem hatte sie zur Zeit des Abschlusses eine Anleiheschuld im Betrage von 3 000 000 Fr. zu verzinsen und laufende Verpflichtungen in Höhe von 4 918 050 Fr. zu erfüllen. Dem standen die gesamten Anlagen mit 31 547 399 Fr., die Werkzeuge und Materialien mit 2 953 377 Fr. und die Vorräte einschließlich der Erzeugnisse mit 6 034 241 Fr. gegenüber. Ferner waren 1 460 462 Fr. in Beteiligungen angelegt und 5 052 460 Fr. in Bar, Bankguthaben, Wechseln und sonstigen Außenständen vorhanden.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Betreffs des Frachturkundenstempels

hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, der seitens der „Nordwestlichen Gruppe" ersucht worden war, eine gleichmäßige Behandlung der Erhebung des genannten Stempels zu veranlassen, folgende Bestimmungen getroffen:

„Zur Herbeiführung einer gleichmäßigen Behandlung bestimme ich vorläufig, daß bis zur endgültigen Regelung durch die zuständigen Verwaltungsstellen oder Gerichte Stationssendungen, denen eine frachtpflichtige Beförderung derselben Sendung mit der Eisenbahn nicht unmittelbar voraufgeht oder nachfolgt, ebenso Reexpeditionssendungen, weil sie mit neuem Frachtbrief aufgegeben werden, als stempelpflichtig zu behandeln sind. Für Einziehung des Stempelbetrages vom Empfänger durch Nachnahme (im Auslandsverkehr) ist bis auf weiteres Provision nicht zu erheben.

Die Belastung eines Wagens über das Ladegewicht hinaus bis zur Tragfähigkeitsgrenze ist auf die Höhe des Stempels ohne Einfluß. Bei Anforderung und Gestellung eines Wagens von 10 t Ladegewicht sind mithin nur 20 oder 50 ₰ Stempel zu erheben, auch wenn das Gewicht der Ladung bis zu 10 500 kg beträgt.

Wenn die Eisenbahn dem Verfrachter einer Wagenladung einen Wagen von höherem als dem angeforderten Ladegewicht bereitstellt, so ist für die Höhe der Stempelabgabe das Ladegewicht des angeforderten Wagens maßgebend, sofern das wirkliche Gewicht der Ladung die Tragfähigkeit des angeforderten Wagens nicht übersteigt. Wenn dagegen das wirkliche Gewicht der Ladung die Tragfähigkeit des angeforderten Wagens übersteigt, so ist für die Stempelberechnung das wirkliche Gewicht der Ladung maßgebend. Wird z. B. ein Wagen mit 15 t Ladegewicht statt eines Wagens mit 10 t Ladegewicht gestellt, so sind bei einem Gewicht der Ladung bis zu 10 500 kg: 20 oder 50 ₰ Stempel, bei einem Gewichte der Ladung von 10 510 bis 15 750 kg: 30 oder 75 ₰ Stempel zu erheben. Bei Gestellung eines Wagens mit 20 t Ladegewicht statt eines Wagens mit 10 t Ladegewicht sind bei einem Gewicht der Ladung bis zu 10 500 kg: 20 oder 50 ₰ Stempel, bei einem Gewicht der Ladung von 10 510 bis 15 750 kg: 30 oder 75 ₰ Stempel, und bei einem höheren Gewicht der Ladung 40 ₰ oder 1 ℳ Stempel zu erheben."

Ferner hat der Minister die Königliche Eisenbahn-Direktion Hannover mit der schleunigen Ausarbeitung einer für den Bereich des deutschen Eisenbahn-Verkehrsverbandes gültigen Dienstvorschrift, betreffend die Verwendung des Frachturkundenstempels, beauftragt.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Königlich Sächsische Bergakademie* zu Freiberg: *Programm für das Studienjahr 1906—1907.*

Bronn*, J.: *Zur Anwendung lose geschichteter kleinstückiger Leiter für elektrische Heizwiderstände.* (Sonder-Abdruck.)

Brough*, Bennet H.: *The early Use of Iron.*

[Direktionen* for] Aktieselskabet Burmeister & Wains, Maskin-og Skibsbyggeri, Köbenhaven: *1846—1906.* (Festschrift zum 60 jährigen Bestehen der Firma.)

Demaret*, Léon, Dr.: *La Genèse des Gisements.* (Extrait des „Annales des Mines de Belgique".)

Dominik, Hans: *Das Wernerwerk von Siemens & Halske* A.-G., Berlin-Nonnendamm.*

Eckert, Chr., Professor Dr.: *Die Städtische Handelshochschule* in Cöln.* Bericht über das fünfte Studienjahr. (Sommer-Semester 1905 — Winter-Semester 1905/06.)

Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft* zu Saarbrücken: *Geschäftsbericht für das Rechnungsjahr 1905.*

Jahresbericht 1905. II. Teil. von den Handelskammern*: Dortmund — Elberfeld — Essen.

Handelskammer* Mülheim (Ruhr)—Oberhausen: *Jahresbericht für das Jahr 1905/06 (April—März).*

Handelskammer* Saarbrücken. *Jahresbericht für 1905.*

Hanemann*, H.: *Festschrift zum 60. Stiftungsfeste des Akademischen Vereins „Hütte".*

Henriksen*, G.: *Sundry geological Problems.*

Hertwig, A.: *Betrachtungen über I-Profile.* — Sommerfeld, A.: *Die Knicksicherheit der Stege von Walzwerkprofilen.* (Sonder-Abdruck.) [Verein* deutscher Ingenieure.]

Programm für das Studienjahr 1906—1907 von folgenden Technischen Hochschulen*:

Aachen	Dresden
Berlin	Hannover
Braunschweig	Karlsruhe
Darmstadt	München

Knappschafts-Berufsgenossenschaft* zu Berlin: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Lanza, Gaetano: *Memoirs of deceased American Investigators who have contributed in a marked Degree to the Advance of the Testing of Materials.* [P. Kreuzpointner*, Altoona, Pa.]

Martens*, Dr.-Ing., Direktor: *Die Meßdose als Kraftmesser* (Sonder-Abdruck).

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Amende, Anton, Hütteningenieur, Neutitschein, Mähren.

Engau, Fritz, Ingenieur, Pottstown, Pa., U. S. A.

Fischer, Rudolf, Inspektor der Oesterr.-Ungarischen Staatsbahn, Resicza, Ungarn.

Gottschalk, Richard, in Fa. Carl Spaeter, G. m. b. H., Duisburg.

Groß, Oskar, Hüttenmeister, Eisenwalzwerk Marthahütte bei Kattowitz O.-S., Schloßbezirk.

Hamm, Fritz, in Fa. Carl Spaeter, G. m. b. H., Duisburg, Friedhofweg 7.

Ibing, Otto, Ingenieur der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf, Fürstenplatz 5.

Juans, W., Bergwerks- und Hüttenprodukte, Monterey Avenue, Luxemburg.

Junius, Adolf, Dr., Weidenau a. Sieg, Sandstr. 12.

Pothmann, Alfr., Ingenieur, Hütte Phönix, Eschweiler-Aue.

Reichenstein, J., Ingenieur der Carnegie Steel Co., Box 8., Duquesne, Pa., U. S. A.

Reininger, Gustav, Leipzig-Reudnitz, Dresdenerstr. 82.

Spier, Adolf, Ingenieur, Frankfurt a. M., Sandweg 33.

Steen, O., Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 42.

Teubner, Hugo, Ingenieur, Bredeney b. Essen a. Ruhr.

Uehling, Edw. A., Consulting Engineer, 199 Franklin Ave., Passaic, New Jersey, U. S. A.

Neue Mitglieder.

Böker, Heinrich Gustav, Ingenieur an der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid, Brüderstr. 32.

Brändel, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Differdingen.

Geißel, Alfred, Betriebschef der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke, Abt. Ostdeutsche Industrie-Werke, Schellmühl b. Danzig.

Hammer, Alfred, Berlin W., Potsdamerstr. 124.

Hatt, C. W., Abnahme-Ingenieur, Duisburg-Ruhrort, Rheinstr. 54.

Heißig, Franz, Oberingenieur der Fa. Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Kapfenberg.

Treuheit, Leonhard, Betriebschef des Eisen- und Stahlwerks G. & J. Jaeger, G. m. b. H., Elberfeld.

Uellner, Paul, Ingénieur, Directeur de la Société Anon. „Le Titan Anversois", Antwerpen, Avenue du Sud 199.

Wittgenstein, Kurt, Ingenieur, Teilhaber der Firma Steirische Gußstahlwerke, Danner & Co., Judenburg, Steiermark.

Verstorben.

Lebacqz, Jean Baptiste, Ingénieur-Conseil, Marcinelle-Villette.

Preller, A., Betriebschef, Riesa i. Sa.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

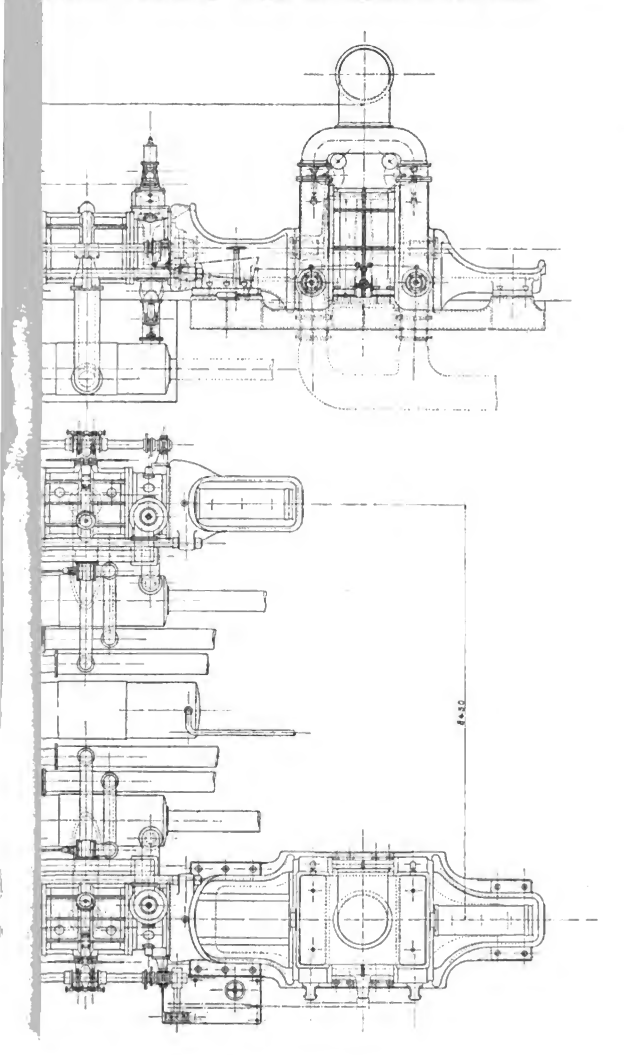
Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

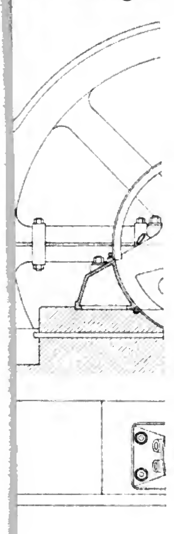
Sonntag, den 9. Dezember 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

...schen Hütten- und Zechenbetrieben.

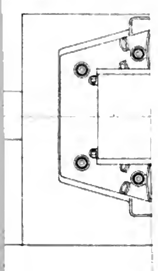


bau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman.

on Großgas





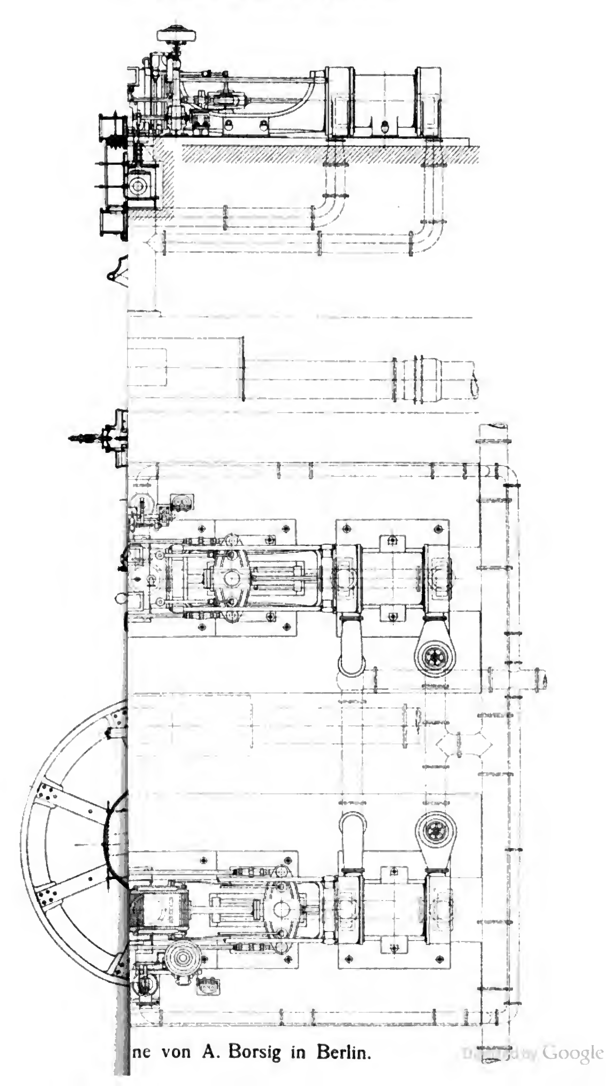


ppeltwirkende Vi

Maschinenfab

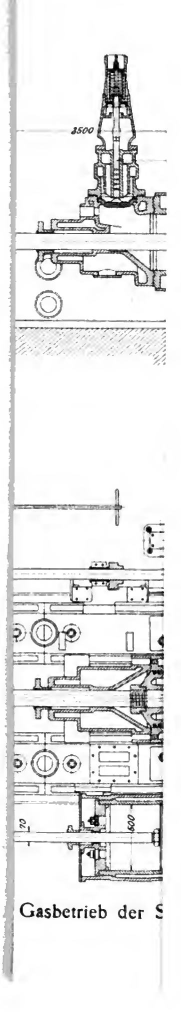
ne von A. Borsig in Berlin.

oßgasmaschinen in deutschen nd Zechenbetrieben.



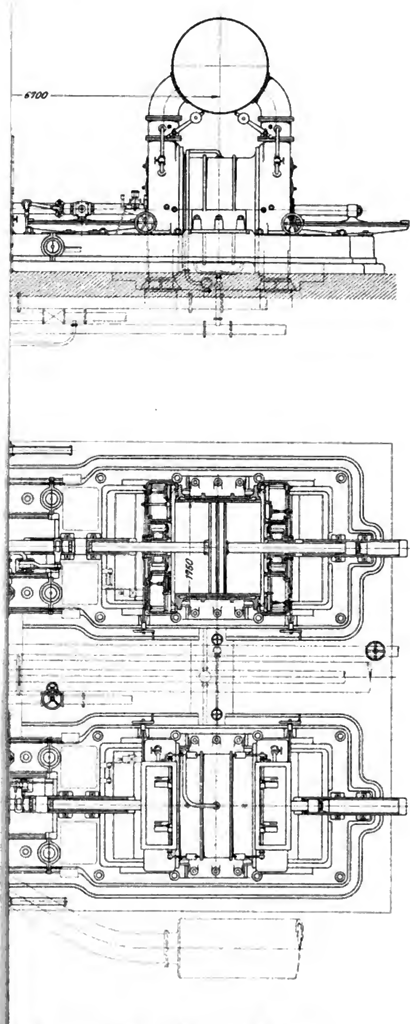
ne von A. Borsig in Berlin.

oßgasmasch



Gasbetrieb der S

eutschen Hütten-



:haft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 19. 1. Oktober 1906. 26. Jahrgang.

Der Flammofenbetrieb in amerikanischen Gießereien.

Von V. Portisch, A. Garrison Foundry Co., Pittsburg, Pa.

Mit Rücksicht auf die einfache Bauart, bequeme Bedienung, große Leistungsfähigkeit und Oekonomie im Betriebe der in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Flammöfen dürfte es wohl nicht ohne Interesse sein, einen solchen Ofen den sonst üblichen Flammofentypen vergleichend gegenüberzustellen. Da das Einschmelzen von Eisen in einem Flammofen an gewisse, in ziemlich engen Grenzen liegende Bedingungen geknüpft ist, die einen solchen Betrieb begünstigen, so sind es auch hier nur verhältnismäßig wenige Gießereien, die mit Flammöfen arbeiten. Ein solcher Ofen gibt mit einem Abstich eine große Menge (je nach seiner Größe 7 bis 40 t) frisches, vollkommen gleichmäßiges Eisen, das beim Niederschmelzen, da es nur der Einwirkung der Flamme ausgesetzt ist, bloß eine unbedeutende Anreicherung an Schwefel erfährt; das Eisen kann durch Probeentnahme stetig unter Kontrolle gehalten werden und lassen sich durch Einwerfen besonderer Eisensorten Korrekturen innerhalb ziemlich weiter Grenzen vornehmen; schließlich kann auch grober Gußbruch bequem eingeschmolzen werden. Dagegen ist der Flammofenbetrieb dem Kupolofen gegenüber mit größeren Kosten an Arbeitslöhnen, feuerfesten Materialien und, je nach Preis für Schmelzkoks und Kohle, gewöhnlich auch an Schmelzmaterial verbunden, gibt einen größeren Abbrand und erfordert eine viel sorgfältigere Bedienung. Seine Vorzüge machen ihn insbesondere für die Walzenfabrikation geradezu unentbehrlich und wird es heute wohl kaum eine Gießerei geben, die bei größerer Produktion an schweren Walzen nicht mit Flammöfen arbeitet. Die in nachstehender Tabelle angegebenen Schwefel- und Phosphorgehalte einiger Hartwalzen zeigen deutlich, welche Rolle die Art und Weise des Niederschmelzens spielt. Beim Schmelzen im Kupolofen muß man, um mit Rücksicht auf den höheren Schwefelgehalt einerseits und das wiederholte Abstechen anderseits ein hinreichend flüssiges Eisen und eine porenfreie Hartschale zu erhalten, außerdem mit einem Phosphorgehalt von mindestens 0,4 % arbeiten, was die Elastizität der Walzen benachteiligt.

	Schwefelgehalt im Satz	Schwefel	Phosphor	Anmerkung
Hartwalzen aus dem Flammofen gegossen	0,04 — 0,06	0,045	0,185	
		0,070	0,150	
		0,080	0,260	
		0,090	0,194	
Hartwalzen aus dem Kupolofen gegossen	0,08 — 0,1 %	0,16	0,41	Schmelzkoks mit 0,8 S
		0,18	0,45	
		0,14	0,41	
		0,19	0,55	
Desgl.	etwa 0,1 %	0,20	0,44	Schmelzkoks mit 1,5 S
		0,23	0,41	

So wurden denn z. B. bei der Firma A. Garrison Foundry Co., die sich hier in bezug auf Qualität ihrer Walzen einen Ruf erworben hat, sämtliche, selbst die kleinsten Hartwalzen, aus dem Flammofen gegossen. — Aber nicht nur beim Walzenguß, sondern auch bei einer Reihe anderer Gußstücke, wo es sich um eine beson-

dere Qualität handelt, wie z. B. Kokillen, Ständer, Schmelzkessel, Seilscheiben usw., kommen, wenn auch nicht so deutlich wie bei dem harten zur Schwefelaufnahme neigenden und rasch matt werdenden Eisen, die angeführten Vorteile sowohl im Bruchaussehen als auch in der Analyse zum Ausdruck. Die amerikanischen Gießereien machen von ihren Flammöfen den ausgiebigsten Gebrauch, so zwar, daß in denselben das Eisen für alle schweren Gußstücke entweder zum Teil oder ganz niedergeschmolzen wird.

Co., der sich von dem ersteren nur dadurch unterscheidet, daß der Sprung im Gewölbe durch schräge Anordnung desselben vermieden ist.

In Abbild. 3 ist ein Flammofen „Siegener Type“ skizziert, wie solche in Deutschland am

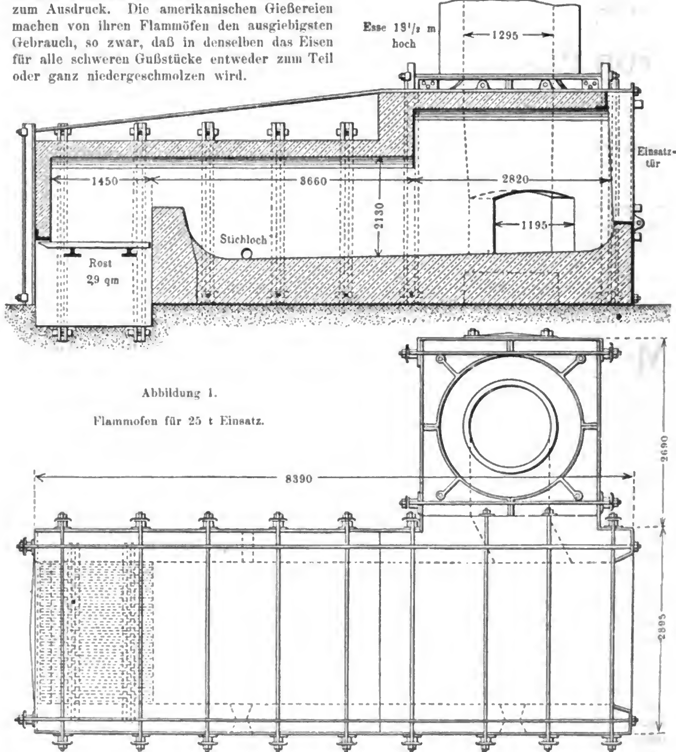


Abbildung 1.

Flammofen für 25 t Einsatz.

Abbild. 1 zeigt einen Flammofen, von dessen Art vier (einer zu 6 t, zwei zu 18 t und einer zu 25 t Einsatz) seit mehr als 20 Jahren bei der A. Garrison Foundry Co. im Betrieb sind und im allgemeinen die in Amerika gebräuchliche Type darstellen.

Abbild. 2 zeigt einen neueren Ofen für 45 t Einsatz, gebaut von der Westinghouse Machine

meisten gebaut werden, während Abbild. 4 einen meist in England und vereinzelt auch auf dem Kontinent verwendeten Flammofen zeigt. Zieht man den Ofen Abbild. 1 mit jenem Abbild. 3 in Vergleich, so sieht man auf den ersten Blick, daß die Querschnittsform eine grundverschiedene ist. Während sich der erstere gegen die Esse zu bedeutend erweitert und dementsprechend für

einen größeren Einsatz verwendbar gemacht ist, ist der andere gegen den Fuchs zu stark zusammengezogen. Wie später aus den Angaben über Schmelzdauer und Kohlenverbrauch ersichtlich, kann in diesem Zusammenschnüren des Ofens kein Vorteil erblickt werden. Die seitliche Anordnung der Esse des Ofens Abbild. 1 gestattet mieden, daß die Verbrennungsgase durch einen Kanal zu den in einer gewissen Entfernung hinter den Flammöfen aufgestellten Essen geleitet werden.

Ein besonderer Vorteil der großen Arbeitsöffnung und der infolge der größeren Höhenabmessungen des Ofens weit besseren Zugäng-

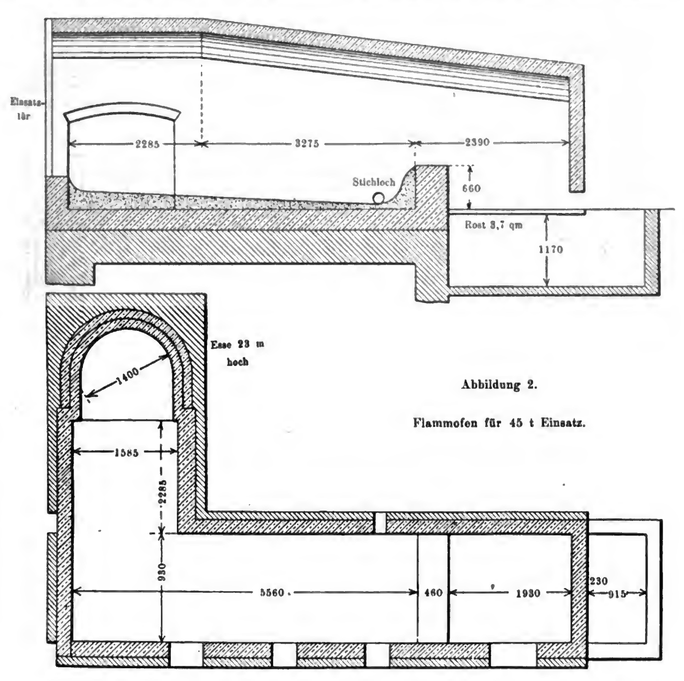


Abbildung 2.

Flammofen für 45 t Einsatz.

ferner ein Anbringen der Einsatztür an der Stirnseite des Ofens, durch welche selbst die größten Bruchstücke, wie sie der Ofen überhaupt aufnehmen kann, ohne gewendet werden zu müssen, gesetzt werden können. Die direkte Anordnung der Esse über dem Ofen hat auch den Nachteil der rascheren Abnutzung des unteren Teiles der feuerfesten Ausmauerung und häufig notwendiger Reparaturen der Esse. Bei den zwei Flammöfen in der neuen Gießerei der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade ist dieser Nachteil dadurch vermieden, ... lichkeit ist, daß nach erfolgtem Abstich der Ofen bei Reinigung des Rostes und Oeffnen der Tür rasch abkühlt, so daß nach wenigen Stunden das notwendige Ausbessern vorgenommen und der Ofen wieder gesetzt werden kann. Die 18 t-Oefen der A. Garrison Foundry Co. werden bei guter Beschäftigung der Gießerei Wochen hindurch täglich in Betrieb gehalten, bis eine Hauptreparatur eine längere Pause notwendig macht.

Die beste Beurteilung über ökonomische Verwendung des Brennmaterials und die zum Nieder-

schmelzen erforderliche Zeit wird man durch Betrachtung der mit den Oefen praktisch erzielten Resultate gewinnen. Bei der obigen Firma wird ein Einsatz von 18 t bei 25 % grobem Bruch und 75 % Masseln nach durchschnittlich 6 Stunden, und ein solcher von 25 t bei demselben Verhältnis zwischen Bruch und Masseln nach durchschnittlich 9 Stunden abgestochen und ist das Eisen so frisch, daß es in mehrere kleinere Pfannen verteilt werden kann, um in verschiedenen Gruben vergossen zu werden.

Als Ergebnis eines von Ralph H. West an die mit Flammöfen arbeitenden Gießereien gerichteten Zirkulars wurde von dem Genannten gelegentlich der diesjährigen Versammlung der American Foundrymens Association am 6. und 7. Juni in Cleveland eine Abhandlung vorgelegt, der auch die Skizze (Abbild. 2) des 45 t-Ofens entnommen ist, und gibt die Westinghouse Machine Co. an, daß in diesem Ofen ein Einsatz von 35 t schweren Maschinenbruchs in 9 Stunden bei einem Kohlenverbrauch von 27,6 %, ein Einsatz von 25 t mit 25 % Kohle und ein solcher von 45 t mit 20 % Kohle eingeschmolzen wurde. Die von anderen Firmen für Kohlenverbrauch angegebenen Ziffern liegen zwischen 25 bis 29 %. Die angegebene kurze Schmelzdauer ist nur so zu erzielen, daß gleich zu Beginn der Ofengang sehr heiß gehalten wird, so daß das Eisen schon nach etwa einer Stunde zu schmelzen beginnt. Die verwendete Kohle ist beste Gasflammkohle, frei von Staub- und Kleinkohle.

Abbildung 3. Flammofen für 14 t Einsatz.

Die Schlacke wird, sobald sie zu Ende des Abstiches erscheint, durch einen leicht gegen das Stichloch gehaltenen Pfropfen so lange zurückgehalten, bis kein Eisen mehr im Ofen ist, worauf das Stichloch geschlossen wird. Nach dem Erkalten läßt sich die Schlacke von dem aus Flußsand und feuerfestem Ton gestampften

Boden leicht und rasch entfernen. Der Ofen Abbildung 1 wird beim Setzen von vier Mann und während des Schmelzens von zwei Mann bedient. Wenn nun die Resultate in bezug auf Schmelzdauer und Brennmaterialverbrauch im Betriebe der in Abbild. 3 dargestellten Flammöfen nicht so günstige sind, so ist das wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß die Ansicht obwaltet, es müsse in den ersten Stunden schwach gefeuert werden, bis der Einsatz hellrot geworden, und erst dann solle der Ofengang beschleunigt werden und müsse heißer gestocht werden. Dabei dauert das Schmelzen von 14 t Einsatz etwa 10 bis 12 Stunden bei einem Kohlenverbrauch von etwa 35 %. Das bei diesen Oefen nach dem Niederschmelzen übliche Schlackenziehen durch eine kleine seitliche Arbeitstür hat den Vorteil eines vollkommen sauberen Ofens nach dem Abstich, bedeutet aber einen gewissen Verlust an Zeit und Wärme.

Was den Ofen Abbildung 2 anbelangt, so erblickt die Westinghouse Machine Company in der Anordnung des schrägen Gewölbes einen besonderen Vorteil und führt die angegebenen niedrigen Ziffern des Kohlenverbrauchs darauf zurück. Beim Ofen Abbildung 4 mit dem über dem Stichloch eingezogenen Gewölbe und der muldenförmigen Sohle wäre den besprochenen Oefen gegenüber kein Vorteil zu erwähnen. Die geschweiften Formen bedingen höhere Reparaturkosten, und das Setzen auf der muldenförmigen Sohle ist unbequem. Der Einsatz von 7 1/2 t wird in etwa acht Stunden bei einem Kohlenaufwand von etwa 35 % niedergeschmolzen.

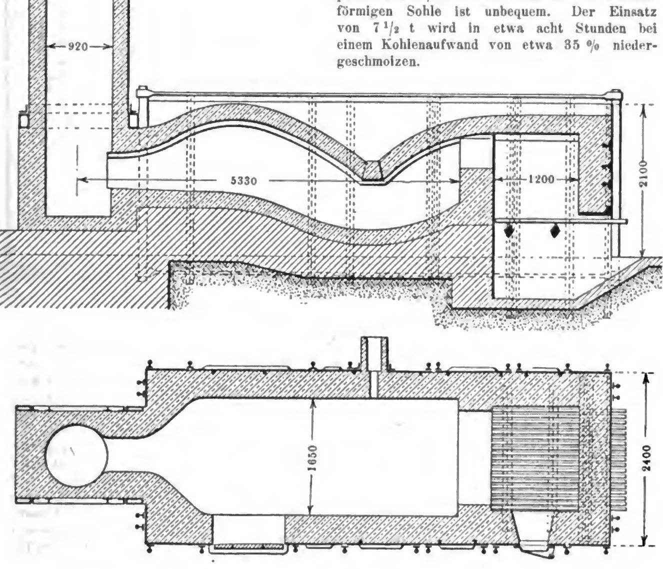


Abbildung 4. Flammofen für 7 t Einsatz.

Zum Schlusse sei noch ein erfolgreicher Versuch erwähnt, die bei einfacher Planrostfeuerung für den Flammofenbetrieb erforderliche Prima-Grobkohle durch eine minderwertigere Staub- und Kleinkohle zu ersetzen. Zu diesem Behufe wurde in einem der 18 t-Flammöfen der A. Garrison Foundry Co. eine von der Firma The Under-Feed-Stoker Co. of America patentierte Staubkohlenfeuerung eingebaut, deren Anordnung aus Abbild. 5 und 5a ersichtlich ist. Die Wirkungsweise der Feuerung sei nachfolgend kurz erklärt: Die in den Trichter A aufgegebene

Staub- und Kleinkohle fällt, sobald der mittels des Dampfzylinders B betätigte Kolben C die Oeffnung freigibt, vor den letzteren und wird beim nächsten Hub in die Rinne D gedrückt; diese Arbeit wird dadurch erleichtert, daß die mit dem Kolben C verbundene Stange E die bereits in die Rinne eingepreßte Kohle auflockert. Der Zylinder B erhält abwechselnd Dampf von einem Regulierventil, das nur zu Beginn von Hand aus geöffnet zu werden braucht, während es sodann von dem seitlich angebrachten Apparat G automatisch betätigt wird. Letzterer ist regulierbar und gestattet nach Belieben einen rascheren oder langsameren Gang der Feuerung. Zu beiden Seiten der Rinne D ist eine Reihe

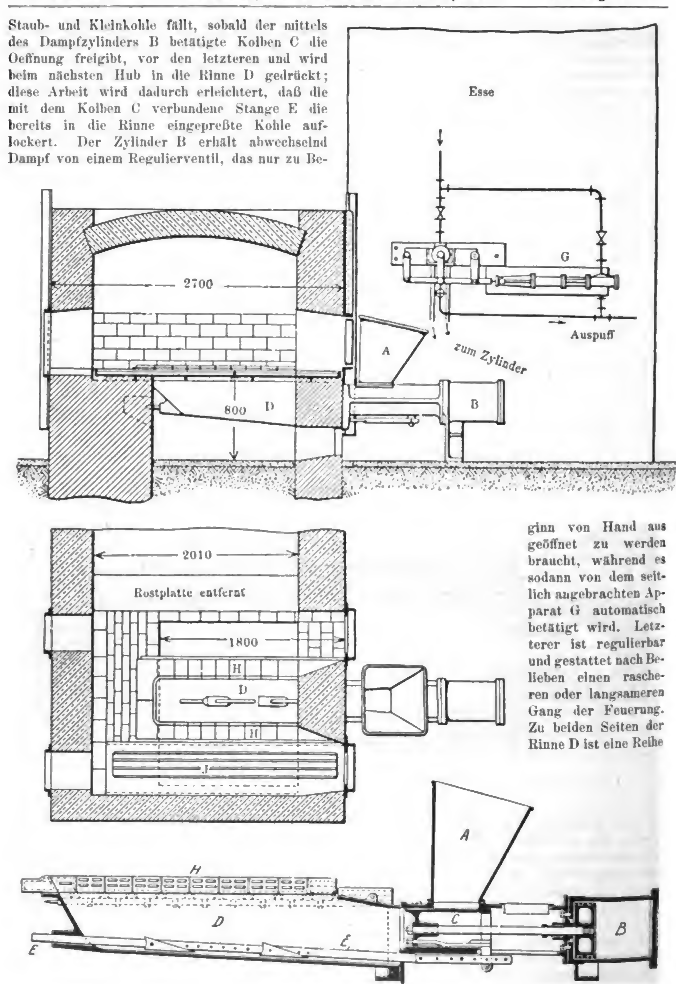


Abbildung 5 und 5a. Staubkohlenfeuerungen.

von kleinen Gußkästen H eingebaut, die an der schräg zur Rinne stehenden Innenseite je vier schmale Schlitze aufweisen und gegen den Boden der Rostfläche zu offen sind, so daß der unten mit einem Druck von etwa 400 mm Wassersäule eingeführte Wind durch die erwähnten Schlitze in die über der Rinne angehäufte Kohle tritt und auch die zu beiden Seiten liegenden Rostplatten J bestreicht. Die Kohle fällt teils selbst auf die Rostplatten, teils wird sie auf dieselben, falls sie über der Rinne zu hoch liegen sollte, vom Heizer geschoben. Auf den Rostplatten scheidet sich auch die Schlacke ab, die während der ganzen Schmelzdauer zwei- bis dreimal herausgeholt werden muß. Wird der Ofen täglich betrieben, dann werden nur die Rostplatten gereinigt, die Kohle über der Rinne bleibt in Glut, es braucht nur der Kolben in Tätigkeit gesetzt zu werden, um die Feuerung in Betrieb zu bringen. Sonst wird zuvor über der Rinne durch Holz und Kohle Feuer angemacht. Die dünnwandigen Gußkästen H sind nach etwa 200 Schmelzungen nicht im geringsten verbrannt oder deformiert, auch hat sich sonst beim Betriebe der Feuerung keine Störung ergeben. Der Einsatz von 18 t wird in etwa sechs Stunden bei einem Kohlenverbrauch von rund 30 % niedergeschmolzen. Während der Schmelzdauer wird der Ofen von nur einem Arbeiter bedient, der die Feuerung zu besorgen und den Schmelzprozeß zu überwachen hat.

Die Eisenindustrie auf der Bayrischen Landesausstellung.

Auf der Versammlung des „Vereins deutscher Eisengießereien“ * hielt W. Tafel einen längeren Vortrag über die Ausstellung des bayrischen Gießereiwesens, dem wir folgendes entnehmen:

Die Bayrische Landesausstellung ist erbaut auf dem Gelände des Luitpoldhaines (s. Abbild. 1),** der in der Nähe des Dutzendteiches, von alters her ein beliebter Ausflugsort der Nürnberger Bürger, vor 15 Jahren angepflanzt worden ist.

Wollen wir aufsuchen, was an Gießereitechnischem zu sehen ist, so durchschreiten wir den ersten der drei Haupteingänge zum Industriegebäude. Am Eingang der Halle, in welche wir eintreten, zur Rechten, ist die Ausstellung von Caspar Berg, Nürnberg, der Stalleinrichtungen mit hübschen gegossenen Geschirrhaltern und als Neuheit standfeste gußeiserne Tennispfähle ausstellt. Durchschreiten wir diese Halle der Länge nach, so treffen wir am Ende derselben auf die Ausstellung der Maximilianshütte, dem größten bayrischen Hüttenwerke.***

Von hier aus gehen wir quer zur Hauptachse des Gebäudes über die Mittelhalle hinweg. Die Hüttenleute möchte ich hier auf die Ausstellung des Eisenwerks Nürnberg mit Erzeugnissen des Walzwerks und der Kleineisenzeug-Fabrikation hinweisen (Gießereitechnisches enthält diese Ausstellung nicht); sie liegt in der Nähe der Maximilianshütte, in dem Mittelgang des Industriegebäudes. An dieser Ausstellung vorbei gelangen wir an diejenige des Eisenwerks Kaiserslautern, wenn man von den Maschinenausstellungen absieht, die größte der vorhandenen Gießereiausstellungen. Sie zeigt neben einigem Kunstguß namentlich schönen Guß für Heizungsanlagen, ferner Fenster-, Treppen- und sonstigen Bauguß, endlich säurebeständige Emailsachen. Leider ist fast aller Guß dieser Firma, wie übrigens mit ganz vereinzelten Ausnahmen überhaupt aller Guß auf der Ausstellung, mit einem Anstrich überzogen, so daß die Oberfläche der Stücke sich dem Blick des Beschauers entzieht.

Von hier aus führt uns der Weg an einer Anzahl Ausstellungen für Heizungsanlagen vorbei in einen Seitengang zur Ausstellung der Firma Gebrüder Sulzer in Ludwigshafen, bekanntlich einer Filiale der gleichnamigen Schweizer Firma. Zunächst sehen wir auch hier Guß für Heizungsanlagen für Dampf- und Warmwasser, außerdem Koch- und Desinfektions-Apparate usw.

Getrennt hiervon, auf der andern Seite der Halle, ist von der gleichen Firma Automobilguß aufgestellt, auf welchen ich besonders hinweisen möchte. Die dünnen, gleichmäßigen Wandstärken, die schwachen hohen Rippen in tadellos sauberer glatter Ausführung sind wohl das Beste, was überhaupt in Eisenguß hergestellt werden kann; jedenfalls gehört es zu dem Vollendetsten, was die Ausstellung aufweist. Der Guß ist vernünftigerweise roh gelassen, die Wände sind zum Teil geschnitten und poliert, so daß das dichte gleichmäßige Gefüge erkennbar wird. Neben dem Grauguß stellt Sulzer einzelne Teile auch aus Aluminiumguß aus.

Vor dem Verlassen des Industriegebäudes ist es ratsam, am Ausgang auf die Ausstellung der Firma Rud. Chillingworth, Nürnberg, einen Blick zu werfen. Sie finden dort Stanz- und Preßartikel, die insofern für den Gießer von Interesse sind, als er mit ihnen vielfach zu konkurrieren hat. Chillingworth hat einen Namen dafür, daß er Formen und Materialien stanzt und preßt, an denen die Kunst anderer scheitert.

Damit verlassen wir das Industriegebäude und gehen zum Staatsgebäude durch den Haupteingang rechts in den ersten Seitengang, in

* Siehe Verwandte Fachvereine dieser Nummer.

** Der Plan ist dem „Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt“ entnommen.

*** Näheres siehe weiter unten S. 1174.

welchem die hüttenmännischen Betriebe des Bayrischen Staates ausgestellt haben.

Dort findet sich vor allem die Abteilung des staatlichen Hochofenwerkes Amberg, das den bayrischen Gießereien einen Teil ihres Roheisens liefert, ferner sind vertreten die Hüttenwerke Bodenwöhr, Obereichstädt, Bergen, Sonthofen und Weierhammer durch schönen Kunstguß (zum Teil Metallguß), Treppen- und Säulenguß, Kanalisationsteile, Fenster-, Ofen- und Geschirrguß. Der letztere weist besonders solide gefällige Formen und ebensolche Farben auf. Sonthofen hat an anderen Stellen auch noch reichhaltige Ausstellungen von Maschinen, namentlich für Holzbearbeitung. Beim Geschirrguß möchte ich einen Augenblick auf seine Hauptkonkurrenz, das Emailgeschirr, hinweisen, von welchem eine sehr umfangreiche und gediegene Ausstellung die Firma Gebr. Baumann in Amberg gebracht hat. Sie liegt links vom Mittelgang des Industriegebäudes und ist leicht kenntlich an der hübschen Nachahmung eines glühenden Muffelofens.

Das Staatsgebäude verlassen wir, indem wir noch an der Ausstellung der Königl. Geschützgießerei, Ingolstadt, vorbeigehen, die hauptsächlich mit Geschossen aus Martinstahl vertreten ist. Bevor wir aus dem Staatsgebäude in die Maschinenhalle eintreten, sehen wir uns im Freien die Kandelaber für die elektrische Beleuchtung sowie die Gartenbänke der Firma F. S. Kustermann in München an. Die gleiche Firma stellt auch eine gußeiserne Wendeltreppe im Aussichtsturm der Hauptrestauration aus; diese Treppen sind in Bayern zuerst von F. S. Kustermann hergestellt worden.

Nun richten wir unsere Schritte nach der Maschinenhalle. Dort finden wir von unbearbeitetem Guß zunächst nur noch die Erzeugnisse der Eisengießerei Joh. Wilh. Spaeth, Dutzendteich, einige Säulen sowie hübsche Muster von Gitterguß, leider auch mit dem schon erwähnten Farbanstrich überzogen. Die Hauptausstellungsobjekte der genannten Firma liegen übrigens auf anderem Gebiet; es sind: eine Drehscheibe und Weichen, ein großer Portalkran links von dem Eingang zur Maschinenhalle im Freien und diverse Spezialmaschinen.

Zum Schlusse wenden wir uns noch dem bearbeiteten Guß zu. Die größten bayrischen Gießereien sind bestimmt, den eigenen Maschinenfabriken den Guß zu liefern, und diese Betriebe haben mit Ausnahme der Firmen Sulzer und Spaeth ihre Erzeugnisse ausschließlich in Form von Maschinen und Maschinenteilen ausgestellt. Hier müssen wir genauer zusehen, um das für den Gießereitechniker Interessante zu finden. Zunächst sei allgemein gesagt, daß die Maschinenausstellung zum Besten gehört, was die Bayrische Landesausstellung enthält; sie redet am eindringlichsten von den Fortschritten, welche die Technik in den 10 Jahren seit der letzten Bayrischen Landesausstellung gemacht hat. Gleich beim Eintritt im Mittelgang zur Linken vor der Ausstellung der Ver. Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg stehen wir vor einer Reihe jüngster Maschinenarten. Es ist wohl bei Gelegenheiten wie der vorliegenden eigentlich nicht zulässig, es mag mir aber doch gestattet sein, einen Augenblick einer persönlichen Empfindung Erwähnung zu tun. Wenn ich vor der genannten Ausstellung links vor mir den Großgasmotor, in der Mitte die Dampfturbine und rechts den Dieselmotor sehe, so ruft mir das die Erinnerung an die Zeit zurück, als ich im Anfang der 90er Jahre die Hochschule verließ; damals, also vor noch nicht ein und einem halben Jahrzehnt, war zwar die Aufmerksamkeit aller Techniker schon auf die Erfolge der Gasmaschinen gerichtet, aber der Großgasmotor, der seitdem in manchen Zweigen der Technik, vor allem in der Eisenindustrie, umwälzende Aenderungen hervorgerufen hat, war noch nicht vorhanden; desgleichen noch nicht die Dampfturbine, und daß der Name „Diesel“ damals noch in keines Technikers Munde war, ist ja allgemein bekannt. Aus dieser Zeit entsinne ich mich einer kleinen Episode. Es war in Charlottenburg in einer Vorlesung bei Geheimrat Slaby, als er bei der Behandlung des Carnotschen Kreisprozesses sagte: „Nun, m. H., wenn dieser Prozeß also der günstigste ist, welcher überhaupt möglich ist, dann werden Sie mich fragen: „Ja, warum baut man denn nicht die Kraftmaschinen einfach nach diesem Prozeß?“ Darauf, fuhr Slaby fort, „antworte ich Ihnen: Gehen Sie nach Hause, m. H., und bauen Sie eine solche Maschine.“ Als wir auf diese Aufforderung mit dem in schwierigen Fällen üblichen Lächeln der studierenden Jugend antworteten, erwiderte Slaby: „Ja, m. H., ich habe das seinerzeit versucht, und es würde Ihnen nichts schaden, das gleiche zu tun. Einstweilen aber will ich Ihnen Eines verraten: Sie bekommen, wenn Sie eine solche Maschine entwerfen, so dünne Diagramme, daß Sie, wollen Sie nur einigermaßen nennenswerte Arbeitsleistungen erzielen, zu so großen Drücken greifen müssen, daß Sie sich ohne weiteres sagen, das ist für die praktische Technik nicht mehr zu machen. Mit solchen Drücken können wir in unseren Maschinen, bei unseren Materialien nicht mehr arbeiten.“ — Heute wissen wir, daß Diesel weniger skrupulös war, er hat seine Maschine gebaut trotz der eminent hohen Drücke und hat es den praktischen Technikern, vor allem den Gießern überlassen, mit diesen Aufgaben fertig zu werden. Und wenn auch, was den Carnotschen Prozeß und was die zur Anwendung kommenden Drücke betrifft, später manches Wasser in den Wein des ursprünglichen Dieselmotors

gegossen werden mußte, so haben wir doch noch eine Maschine vor uns mit einem Kompressionsdruck von etwa 40 Atm., mit einem Druck der Einblasluft von 60 Atm., und die Zylinder und sonstigen Teile der Luftpumpen, welche diesen Druck zu erzeugen haben, müssen auf etwa 100 Atm. geprüft werden. Bedenkt man, daß diese komplizierten Stücke bei einem Druck von 100 Atm. vollständig dicht halten müssen, so erkennt man, daß allein ein solcher Deckel bezw. eine solche Luftpumpe eines Dieselmotors als Ausstellungsobjekt einer Gießerei bezeichnet werden darf.

Abbildung 1. Situationsplan der Bayrischen Industrieausstellung in Nürnberg. (Maßstab 1:6000.)

1 Haupteingang.
2 Verwaltungsgeb.
3 Gebäude f. d. Presse.
4 Hauptindustriegeb.
5 Hauptrestauration.
6 Sanitätswache und Ausstellung.
7 Feuerwache.
8 Ausstellung des Staates.
9 Ausstellung des Verkehrsministeriums im Freien.
10 Maschinenhalle.
11 Kesselhaus.
12 Kunsthalle.
13 Polizeiwache.
14 Ausstellung d. Stadt Nürnberg.
15 Einzelbauten.
16 Festhalle.
17 Ausstellung der Vereinigten Nürnberger Fleischermeister.
18 Münchener Bierhalle.
19 Musikpavillon.
20 Weinhaus.
21 Kaffeehaus.
22 Arbeiterwohnhaus.
23 Offene Hallen.
24 Landungsplatz.
25 Teichrestauration.
26 Marionettentheater.
27 Leuchtturm.
28 Staatliche Forstausstellung.
29 Gartenbau-Ausstellung.
30 Eingang vom Dutzendteich.

Auch in anderer Beziehung ist der Dieselmotor für den Gießereitechniker interessant. Sowohl der Motor der Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg wie der in der Nähe befindliche Dieselmotor von L. A. Riedinger in Augsburg zeigen prächtige Formen, wie sie meines Wissens zuerst von Riedler für die stehende Dampfmaschine angewandt worden sind, einfache, straffe, meist gerade Linien, die den Maschinen den Eindruck unbedingter Kraft und Solidität geben. Auch das Aeußerlichste an einer Maschine, die Farbe, ist, wie es dem Techniker entspricht, einfach aber ausgesprochen, entweder schwarz oder, wo die Teile bearbeitet sind oder wo sie hervorgehoben werden sollen, blank. Diese tadellos blanken Stellen an den Gußteilen der Dieselmotoren sind auch ein kleines Kunststück des Gießers.

Auch die Dampfturbinen, welche wie erwähnt durch die Ver. Maschinenfabriken Augsburg und Nürnberg, ferner durch die Firma Gebr. Sulzer, endlich durch die Allgemeine Dampfturbinenbau-

Gesellschaft A. Hering, Nürnberg, vertreten sind, stellen dem Gießer schwierige Aufgaben. In der Ausstellung der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg finden Sie das Lauf- und Leitrad einer Dampfturbine. In letzteres sind eine Anzahl Nickelstahlschaufeln eingegossen. Die Lage derselben muß genauestens stimmen, die einzelnen Schaufeln sollen in ihrer Entfernung und Richtung nicht über $^1/_2$ bis 1 mm differieren; schon das erfordert ein exaktes, sauberes Arbeiten der Former.

Daß endlich auch die Gasmaschinen, besonders was die Köpfe betrifft, dem Gießer schwierige Aufgaben stellen, die namentlich im Anfang zu vielen und schweren Anständen geführt haben, ist zur Genüge bekannt. Inzwischen ist es den vereinten Bemühungen des Konstrukteurs und des Gießereitechnikers im wesentlichen gelungen, diese Schwierigkeiten zu beheben. (Die Kompliziertheit des Gußstückes, das hohen, dazu ungleichen Temperaturen und hohen Drücken ausgesetzt ist, war aus vorgelegten Zeichnungen ohne weiteres ersichtlich.)

Sauberen, im eigenen Betrieb hergestellten Guß zeigen noch die Gasmotoren der Firmen: Karl Bachmann, Ansbach; Scharrer & Groß, Nürnberg; J. W. Engelhardt & Co., Fürth; Guldener Motorengesellschaft, München; ferner die Dampfmaschinen der Ver. Maschinenfabriken Augsburg und Masch.-Ges. Nürnberg, Gebr. Sulzer, von J. E. Earnshaw & Co. und von der Firma Rockstroh in Marktredwitz. Auch auf den Guß der Zentrifugalpumpen von Gebr. Sulzer sei besonders aufmerksam gemacht, welcher wie aller Maschinenguß dieser Firma von tadelloser Sauberkeit ist, alles ist nur gestrichen, nicht gespachtelt. Von Besitzern von größeren Gießereibetrieben sind noch zu nennen: J. A. Maffei mit einer Riesenlokomotive in der Wagenhalle des Staatsgebäudes (andere Lokomotiven der gleichen Firma stehen dort und in der Maschinenhalle); Just. Chr. Braun, Nürnberg (Grauguß- und kleine Tiegelstahlgießerei) mit Feuerlöschgeräten; Ver. Fabriken landw. Maschinen vorm. Epple & Buxbaum, Augsburg, mit landwirtschaftlichen Maschinen; Maschinen- und Armaturenfabrik J. A. Hilpert, Nürnberg, mit einer großen Anzahl von Pumpen; endlich die Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, mit einigen Plunger- und Rotationspumpen im Kesselhaus. Die letzteren beiden Firmen haben auch in der Nähe der Fontäne für die Speisung derselben wie für die Wasserversorgung der Ausstellung verschiedene Rotationspumpen im Betrieb.*

Ich kann aus der Maschinenhalle nicht alles für den Gießereitechniker Sehenswerte in der kurzen Zeit, die Ihnen und mir zur Verfügung steht, einzeln aufzählen; ich habe Ihnen eine Auswahl dessen gegeben, was mir als besonders bemerkenswert erschienen ist. Damit möchte ich mit der Ausstellung abschließen und nur noch darauf hinweisen, daß die Firmen, welche auf der Ausstellung vertreten sind und welche wir an uns haben vorüberziehen lassen, eine jährliche Produktion von rund 64 000 t und eine Arbeiterzahl von 3800 repräsentieren; die Gesamtproduktion der bayrischen Gießereien an Gußwaren beträgt nach der Statistik der Königl. Berginspektion Baireuth für 1905 rund 113 000 t, die von 7100 Arbeitern hergestellt werden.

* * *

Die Ausführungen W. Tafels über die Ausstellung der Maximilianshütte, die sich in der Abteilung für Bergbau, Salinen- und Hüttenwesen des Hauptindustriegebäudes befindet, sind wir in der Lage, noch durch folgende Einzelheiten zu vervollständigen.

Die Ausstellung (siehe Abbild. 2) fällt schon durch ihre geschmackvolle Anordnung dem Besucher ins Auge. Man gelangt durch ein kunstvoll aus Stabeisen hergestelltes Portal in den Ausstellungsraum. Gegen den rechtwinklig abzweigenden Gang der Industriehalle ist die Ausstellung durch vier Obelisken abgeschlossen, von denen die beiden mittleren aus Abschnitten verschiedener Schienen- und Trägerprofile und die äußeren zwei aus in kaltem Zustande verwürgten Trägern bestehen. Durch die beiden letzteren Obelisken soll die Güte des Materials zur Anschauung gebracht werden. Auf die Ausschmückung der Rückwand, welche dem Portale aus Stabeisen gegenüber liegt, ist neben sachlicher Anordnung auch hinsichtlich geschmackvoller Dekoration große Sorgfalt verwendet. Der Besucher bemerkt zunächst ein großes transparentes Glasgemälde, welches von dem Münchener Maler Fr. Baierl nach der Wirklichkeit entsprechenden Aufnahmen angefertigt worden ist. Links ist das Arbeiten am Stichloch eines Hochofens, rechts das Gießen von Stahlblöcken und in der Mitte das Walzen von Schienen dargestellt.

Unter dem Glasgemälde befindet sich ein großes Bild der Werksanlagen in Rosenberg. Links und rechts neben besagtem Bilde bringen statistische Tabellen die Erzeugung der verschiedenen Werke an Roheisen, Rohstahl und Fertigprodukten und die Preisbewegung für die Zeit von 1854 bis 1905 zur Veranschaulichung. Die Verbindung der Rückwand mit den beiden Seitenwänden ist durch eine geschmackvolle Eckdekoration in Kunstschmiedearbeit hergestellt. Unter derselben stehen auf Pyramiden aus schönen Erzen in Ueberlebensgröße die charakteristischen Figuren eines Berg- und Hüttenmannes, ausgeführt nach dem Entwurf von Professor

* Siehe weiter unten Seite 1176.

Friedr. Reusch in Königsberg. Zwischen den beiden Erzpyramiden unterhalb der oben erwähnten Bilder sehen wir in der Mitte das zu einer Mittelstraße gehörende komplette Walzengerüst mit einem Walzentrio für Winkeleisen Nr. 6. Das komplette Gerüst mit den Walzen ist in der Gießerei und Werkstätte des Hüttenwerkes in Maxhütte-Haidhof angefertigt worden. Der links neben dem Walzengerüst aufgestellte Tisch enthält die Darstellung des Thomasprozesses, nach welchem Verfahren auf den Hüttenwerken in Rosenberg und Zwickau in Sachsen gearbeitet wird; der Tisch rechts neben dem Walzentrio enthält die Darstellung der Puddelbezw. Schweißeisenfabrikation, welche sich neben dem Martinbetriebe auf dem Werke in Maxhütte-Haidhof befindet. Vor den beiden Tischen stehen auf der einen Seite die in den Stahlwerken verwendeten Kokillen und Gespannplatten, welche in der Gießerei in Haidhof hergestellt werden; auf der andern Seite sind Stahlblöcke verschiedener Größe aufgestellt. An der rechten Seitenwand sind die Fabrikate des Haidhofer Werkes, bestehend aus Fasson- und Stabeisen sowie Feinblechen, zur Aufstellung gelangt.

Kehren wir zu der linken Seitenwand zurück, so finden wir zunächst dem Hüttenmanne eine geschmackvoll angeordnete Profiltafel, auf welcher sämtliche auf den verschiedenen Werken gewalzten Profile angebracht sind. Oberhalb dieser Profiltafel befindet sich ein Plan von der erst kürzlich fertiggestellten Drahtseilbahn, welche von dem Maffeischacht das Erz zur Station Auerbach befördert. Diese Seilbahn hat infolge der Terrainverhältnisse große Spannweiten (bis zu 370 m) und ist von der Firma J. Pohlig in Köln ausgeführt. Schreiten wir weiter in der Richtung des Eingangsportals zu, so erreichen wir zunächst die Modelle von dem im Abteufen begriffenen Schacht I und des Schachtturmes der Zeche Maximilian bei Hamm i. W. Neben dem Schachtturmmodell befinden sich Gezähe, und zwar oben die zurzeit in den Eisensteingruben im Gebrauch befindlichen und darunter Gezähe aus den Altungen der Grube Caroline bei Sulzbach i. O., welche bis zu einer Teufe von 87 m gefunden wurden. Der früher im 12. bis 15. Jahrhundert dort betriebene Bergbau ist mutmaßlich im 30 jährigen Kriege zum Erliegen gekommen. Neben den Gezähen sind die Produkte des Werkes Fronberg bei Schwandorf zur Aufstellung gelangt. Es sind dies sauber hergestellter Maschinen- und Handelsguß und einige Wagenachsen.

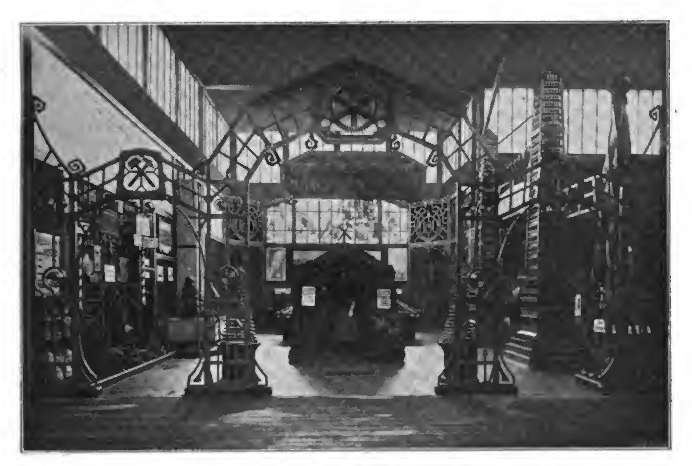


Abbildung 2. Ausstellung der Maximilianshütte.

Nächst dem Eingangsportale hat das im Stahlwerk abfallende Nebenprodukt, das Thomasphosphatmehl, mit entsprechenden Erläuterungen Aufstellung gefunden.

Oberhalb der zuletzt genannten Ausstellungsobjekte befindet sich ein großer Plan von den zurzeit in Ausführung begriffenen modernen Transporteinrichtungen für Erz, Kalkstein, Koks und Schlacke für das Hochofenwerk in Rosenberg. Der Transport der genannten Materialien erfolgt mittels einer elektrisch angetriebenen Hängebahn. Die Ausführung der Anlage liegt in den Händen der Firma Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis.

Ungefähr in der Mitte des Ausstellungsraumes finden wir einen mächtigen Erzstock mit einem in demselben befindlichen Stollen und Förderwagen. Durch diesen Stollen will die Maximilianshütte ihren Erzreichtum zum Ausdruck bringen. An dem Erzstock findet man übersichtlich auf Tafeln die Angaben über das Erzvorkommen der zurzeit im Betrieb befindlichen Eisensteingruben Caroline, Etzmannsberg, Fromm, Leonie und Maffei. Beachtenswert ist die Angabe über das in letzter Zeit aufgeschlossene Grubenfeld Nitzelbuch in der Oberfalz mit den Maffeischächten. Die Ausdehnung des nachgewiesenen Erzlagers hat eine Länge von etwa 2500 m, eine Breite von etwa 400 m und eine Mächtigkeit von 17 bis 22 m; somit ist der Inhalt dieses Erzlagers etwa 19 Millionen Kubikmeter Brauneisenstein, dessen Analyse 54 bis 58 % Eisen, 0.8 bis 1,2 % Mangan, 1,2 bis 1,5 % Phosphor und 6 bis 8 % Rückstand ergibt. Hinter dem Erzstollen befinden sich zwei Tische, auf welchen unter Glas verschiedene Roheisenproben, ferner schöne Erzstufen und eine interessante Sammlung von verschiedenen seltenen Mineralien, welche in den Eisensteingruben der Maximilianshütte vorkommen, zur Ausstellung gelangt sind.

Außer den oben angeführten Ausstellungsgegenständen befinden sich an der linksseitigen Wand noch verschiedene Photographien und zwar von dem Hochofenwerk in Unterwellenborn, von den Eisensteingruben in Schmiedefeld, von dem Maffeischacht bei Auerbach mit der dazugehörigen Seilbahnanlage usw. und außerdem eine Statistik über die Beiträge der Maximilianshütte zu den Wohlfahrtseinrichtungen für Meister und Arbeiter und die Statuten der Sparkasse für Meister und Arbeiter.

Die Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte wurde als Nachfolgerin der früheren Kommandit-Gesellschaft Michiels Goffard & Co. durch Gesellschaftsvertrag vom 17. April 1851 mit dem Sitze in Sauforst bei Burglengenfeld (Oberpfalz) gegründet. Sie verlegte 1871 ihren Sitz nach München. Besitztum der Gesellschaft sind: die Hüttenwerke in Rosenberg, in Maxhütte bei Haidhof, in Unterwellenborn (Thüringen), in Lichtentanne bei Zwickau (das König Albert-Werk), ferner die Erzgruben in der Oberpfalz (bei Sulzbach und Auerbach), die Erzgruben in Thüringen (Kamsdorf und Schmiedefeld) und schließlich die Gießerei und Achsenfabrik in Fronberg bei Schwandorf und die im Abteufen begriffene Kohlenzeche bei Hamm i. W.

* * *

Vielleicht dürfen wir an dieser Stelle auch mit einigen Worten der Fortschritte auf dem Gebiete des Pumpenbaues gedenken, wo insbesondere die Zentrifugalpumpe als Rivalin der Kolbenpumpe auftritt.

Noch auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902 kannte man als Wasserpumpen für hohen Druck meistens Plungerpumpen. Unsere Leser erinnern sich noch der im Jahrgang 1902 unserer Zeitschrift eingehend beschriebenen Kleinschen Expreßpumpe, welche von Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, in Düsseldorf zum erstenmal der Oeffentlichkeit vorgeführt wurde und die eine beträchtliche Wassermenge für die große Leuchtfontäne (stündlich 700 bis 900 cbm bei 5 Atm. Druck) zu liefern hatte. Man bewunderte damals in dieser Pumpe die glückliche Lösung der einerseits von der alles beherrschenden Elektrizität, anderseits durch die gesteigerten Grundwerte gestellten Aufgabe, gedrängt gebaute Maschinen von hoher Leistungsfähigkeit bei verhältnismäßig geringem Raumbedarf herzustellen und wo nur möglich zu ihrem Antrieb die überall hin leicht übertragbare elektrische Kraft zu verwenden.

Heute, vier Jahre nach der Düsseldorfer Ausstellung, sieht man bei der Nürnberger Ausstellungsfontäne die gleich große Leistung durch eine von der Frankenthaler Firma Klein, Schanzlin & Becker gelieferte Hochdruckzentrifugalpumpe auf nur etwa 1/5 des Raumes verrichtet wie in Düsseldorf.

Als Reserve für die Versorgung der großen Fontäne ist eine zweite Zentrifugalpumpe von ähnlicher Leistungsfähigkeit von der Armaturen- und Maschinenfabrik A.-G. vorm. J. A. Hilpert in Nürnberg aufgestellt worden. Dieselbe wird, wie die vorerwähnte, von einem direkt gekuppelten 200 P.S.-Gleichstrommotor von 1200 Touren betrieben. Auch für die Bewältigung der übrigen Wassermassen für die umfangreichen industriellen Zwecke in der Ausstellung und für den Kühlturm sind (mit Ausnahme der Kesselspeisung) ausschließlich elektrisch betriebene Hoch- und Niederdruck-Zentrifugalpumpen im Dienste, die in Verbindung mit den übrigen zahlreichen noch als Ausstellungsobjekte in der Maschinenhalle befindlichen Zentrifugalpumpen genügend Gelegenheit bieten zu eifrigem Studium des großen Fortschrittes in diesem Zweige des Maschinenbaues.

* * *

Die zahlreichen Vorkommen Bayerns an Graphit und feuerfesten Tonen machen es erklärlich, daß auch die mit dem Eisenhüttenwesen eng verbundene Industrie feuerfester Pro-

dukte auf der Ausstellung sehr stark vertreten ist. Zu erwähnen sind hier zunächst die Graphit- und Schmelztiegelwerke Pfaffenreuth, Schaibing, Lecsesberg, Rottenkreuz, Diendorf, Germannsdorf und Oberötzdorf; ferner das niederbayrische Werk Eckmühl, das Graphitsorten aller Art, raffinierten Graphit (hochprozentigen Flinzgraphit), großblättrigen Flinzgraphit, Flockengraphit, Gießereigraphitstaub und Graphittiegel zur Schau gestellt hat. Besonders vorteilhaft und bemerkenswert tritt die Ausstellung der vereinigten Schmelztiegelfabriken und Graphitwerke J. Kaufmann, G. Laxinger jr. & Co. in Obernzell hervor. Außer dem Rohmaterial interessiert hier die Sammlung der mannigfaltig geformten und gebrauchten Graphittiegel, die zum Teil 60 bis 70, selbst 76 Schmelzungen ausgehalten haben. Was hier zu sehen ist, repräsentiert die altbekannte Passauer Ware, die schon vor 500 Jahren einen Ruf hatte.

Von der übrigen feuerfesten Industrie sind dann die Wolfshöher Tonwerke zu nennen, deren Ausstellung aus verschiedenen Rohtonen, Letten, Schamotte, eisenhaltigen Klinkertonen und Mustersteinen für die Zustellung von Kupolöfen (Krigaröfen), Schmelzofensteinen (Baumann-Piat), Hohldeckensteinen, Muffeln, Kaminprofil- und Radialsteinen besteht.

In ähnlichem Rahmen bewegt sich die Ausstellung der Schamotte- und Dinaswerke Homburg (Pfalz), die sich mehr auf Hochofenbaumaterial verlegt haben, das in Gestalt von Schacht-, Gestell- und Raststeinen, Bodensteinen usw. vertreten ist.

Die berühmten Klingenberger Edeltone sind außer von dem Tonwerk der Stadt Klingenberg in rohen Naturstücken und in gepreßter Form von dem Tonwerk Schippach ausgestellt, das seine Produkte im übrigen in Form von Ton- und Schamottemehlen, Brennproben, feinstem Ceylongraphit, Tiegeln und Muffeln vor Augen führt. Unter den anderen pfälzischen Tonfirmen sind dann die Hettenleidelheimer Werke Hagenburger, Schwalb & Co. hervorzuheben, die Formertone, Formerschamotte, Düsen- und Kupolofensteine, Tiegeltone, Tiegelschamotte, Schmelzwannen, Hochofensteine (mit 44 % Al_2O_3) und Gittersteine zur Schau gestellt haben. Einen würdigen Abschluß in der Reihe der Aussteller feuerfester Produkte bildet die Abteilung der vereinigten Schamottefabriken vormals Kulmitz in Marktredwitz, ein Tochterwerk der Stammwerke in Saarau (Schlesien). Außer den zahlreichen Qualitätssteinen sind hier zu erwähnen: Gasretorten, säurebeständige Steine, Schamotteschmelztiegel, Muffeln für Emaillierwerke, alles Ware, die in erster Qualität hergestellt ist.

Auch die Erzeugnisse des elektrischen Ofens dürfen nicht vergessen werden, welche die Bosnische Elektrizitäts-A.-G. durch ihre Bayrische Filiale Lechbruck hat ausstellen lassen. Wir erwähnen hier Silizium mit 95 % Si, Ferrosiliziumbriketts, Kristalle von 75prozentigem Ferrosilizium und verschiedene Karbide, die auf elektrischem Wege erzeugt werden.

Eisenerze hat nur noch die Firma Gebrüder Schmitt-Oberebersbach ausgestellt.

Auch der Sonderausstellung des Bayrischen Gewerbemuseums in Nürnberg, insbesondere der mechanisch-technischen Abteilung, sei hier gedacht. Unter anderem sehen wir eine 50 Tonnen-Prüfungsmaschine mit Meßdose und hydraulischem Antrieb, eine 300 Tonnen-Betonprüfungsmaschine (System Martens), eine 100 Tonnen-Werdermaschine, Mikroskope für metallographische Zwecke und viele andere Apparate für Maschinenprüfungen.

Schließlich soll noch die geologische und mineralogische Sammlung der Königl. Technischen Hochschule in München Erwähnung finden, in der alle in Bayern auftretenden nutzbaren Mineralvorkommen, Gesteine und Erden zusammengestellt sind.

Es ist leider nicht möglich, an dieser Stelle näher auf die vielen mehr oder weniger verwandten Zweige des Eisenhüttenwesens, noch weniger aber auf all die vielen anderen Einzelheiten und Sonderausstellungen einzugehen. Die ganze Ausstellung zeigt aber, wie sehr alle Lebensfäden des Landes in einer äußerst regsamen, soliden Industrie zusammenlaufen und wie tief selbst das Eisenhüttenwesen, das bei einem flüchtigen Blick in die Verhältnisse Bayerns scheinbar nur verschwindenden Anteil hat, in das Industrieleben des Landes eingreift.

Eisen - Nickel - Mangan - Kohlenstoff - Legierungen.

(Schluß von Seite 1059.)

Die nun folgenden Untersuchungen über die kritischen Gebiete (s. Abb. 14 bis 20) mit ihren Haltepunkten beim Erhitzen und Abkühlen — die Verfasser brauchen den Ausdruck kritische Gebiete (critical ranges), weil sich der thermische Wechsel in den meisten Fällen über ein größeres Temperaturintervall erstreckt — sowie die metallographisch-mikroskopischen Untersuchungen zeigen die Abhängigkeit der Eigenschaften der Legierungen von der Lage der kritischen Reihen und von den Gefügebildnern. Bis zu 4½ % Ni sind die Abkühlungsreihen und das Gefüge ähnlich denen der normal gekühlten Kohlenstoffstähle. Von etwa 5 % an

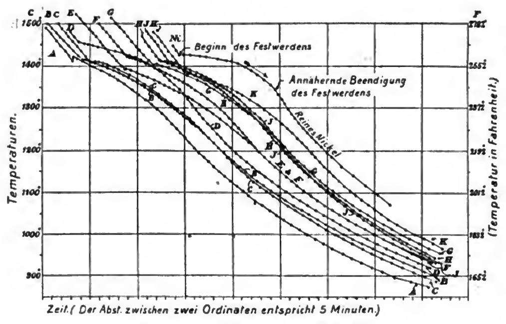


Abbildung 14. Erstarrungskurven.

bis zu einem zwischen 12 und 16 % liegenden Nickelgehalte haben die kritischen Gebiete eine tiefere Lage und sind ausgedehnter, während das Gefüge mehr dem der abgelöschten Stähle ähnelt.

Zwischen 16 und 20 % Ni mit polyedrischer Struktur rührt der kritische Wechsel anscheinend von dem als solchem vorhandenen Nickel her. Die Legierung ist bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetisch. Die zur Bestimmung der Erstarrungskurven angewandte Methode ist im „Journal of the Steel and Iron Institute“ 1904 Nr. 1 S. 227 bis 234 beschrieben. Der Erstarrungspunkt oder eigentlich der Beginn der Erstarrung macht sich in den Abkühlungskurven auf dreierlei Weise bemerkbar, entweder dadurch, daß erstens die unter den Erstarrungspunkt gesunkene Temperatur plötzlich ansteigt — wie im Falle A B C E G und bei reinem Nickel —, oder zweitens die Temperatur während einer gewissen Zeit auf demselben Punkte stehen bleibt — wie bei F und H —, oder endlich drittens der Temperaturfall merklich verzögert wird, wie bei D J K. Das Ende der Erstarrung kann nur annähernd durch Schätzen bestimmt werden.

Die Tabelle III, in der außer den erwähnten zehn Legierungen noch zwei andere nickelfreie und zuletzt auch reines Nickel angeführt sind, enthält die Anfangs- und Endpunkte der Erstarrung sowie das Intervall zwischen beiden.

Die zehn Legierungen A bis K zeigen keine Beziehung zwischen den Grenzpunkten der Erstarrung und ihrem Nickelgehalt. Eigentümlich ist das Zusammentreffen der oberen Grenze der nickelfreien Legierung A mit der des reinen Nickels (1420 und 1427). Ferner läßt die Tabelle III erkennen, daß auch der Gehalt an C und Mn von Einfluß auf die Erstarrungsreihe ist, doch läßt sich eine einfache Beziehung nicht ableiten.

Die kritischeu Gebiete der Legierungen sind sowohl bei steigender Temperatur — Erhitzungs-

Tabelle III.

Leg.	Prozent			Beginn des Erstarrens	Ende des Erstarrens	Erstarrungsgebiet
	Ni	C	Mn	° C.	° C.	° C.
2 §	0,00	0,02	Spur	1504	1470	34
9 §	0,00	0,47	„	1482	1416	66 (?)
A	0,00	0,47	0,95	1420	1241	179
B	1,20	0,48	0,79	1415	1241	174
C	2,15	0,44	0,83	1408	1230	178
D	4,25	0,40	0,82	{ 1454 { 1451	1382 1320	122 131
E	4,95	0,42	1,03	1390	1200	190
F	6,42	0,52	0,92	1420	1264	156
G	7,95	0,43	0,79	1402	1242	160
H	12,22	0,41	0,85	1409	1264	145
J	15,98	0,45	0,83	1406	1242	164
K	19,91	0,41	0,96	1383	1219	164
Rein. Ni	99,30	—	—	1427	1343	84

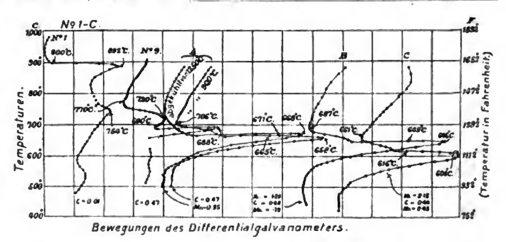


Abbildung 15. Abkühlungskurven der gegossenen Proben.

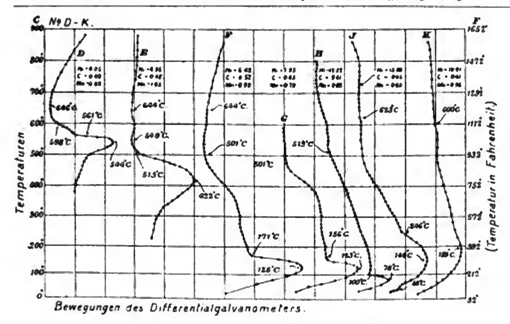


Abbildung 16. Abkühlungskurven der gegossenen Proben.

kurven — als bei fallender Temperatur — Abkühlungskurven — bestimmt worden, und zwar nach einer von W. Roberts-Austen angegebenen Methode.

Die Abkühlungskurven wurden mit aus den Gußstücken gearbeiteten Zylindern bestimmt. Das geschmiedete Material zeigte hiermit übereinstimmendes Verhalten, so daß von besonderen Versuchen abgesehen werden konnte. Die Temperaturdifferenz zwischen den Probestücken und einem Platinzylinder, die unter gleichen Verhältnissen abkühlten, wurden durch den Ausschlag eines Differential-Galvanometers gemessen. Die absolute Temperatur der Legierung und die erwähnte Temperaturdifferenz bezw. der Galvanometerausschlag gaben das Koordinatensystem der Kurven.

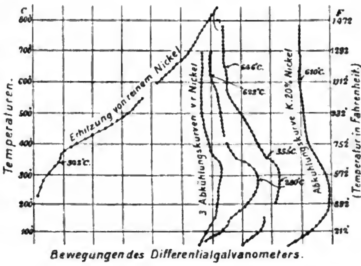
Tabelle IV zeigt die kritischen Gebiete sowohl beim Abkühlen wie beim Erhitzen. Die in derselben angegebene unterste Grenze ist die Temperatur, bei welcher sich die Kurve am weitesten von ihrem normalen Verlaufe entfernt.

Die Betrachtung der Gebiete für 1 und 9 zeigt, daß der Eintritt von 0,46 % C das Erscheinen des ersten kritischen Bereiches von 900 auf 770° herabsetzt und den Charakter der Kurve völlig ändert. Bei 690° tritt ein neuer Wechsel im Kurvenverlauf ein. Bei 688° ist die äußerste Grenze erreicht, und hier liegt auch der Uebergang der Härtungskohle in perlitischen Kohlenstoff (Karbidkohle).

Durch Einführung von 0,95 % Mn wird die Temperatur der ersten kritischen Reihe noch weiter herabgedrückt. Mit der Einführung von Nickel sinkt die Temperatur bei den Legierungen B C D ziemlich gleichmäßig. Bei E tritt dagegen ein Sprung ein; obgleich in E nur 0,72 % Ni mehr enthalten ist, ist die untere Grenze des kritischen Gebietes doch ganz erheblich herabgedrückt. F G H zeigen weiteres Fallen der unteren Grenze, die bei H mit 78° ihr Minimum erreicht. J zeigt einen ähnlichen Kurvenverlauf, doch liegt die untere Grenze bei 149°. Die Temperatursteigerung tritt bei 246° ein. K gibt eine Kurve, bei der ein Ansteigen der Temperatur sich nicht bemerkbar macht. Aus dem Auftreten der polyedrischen Struktur und dem Vergleich der

Tabelle IV.

Leg.	Prozent			Kritische Gebiete beim Abkühlen ° C.	Kritische Gebiete beim Erhitzen ° C.
	Ni	C	Mn		
1	0,00	0,01	Spur	900 bis 754	—
9	0,00	0,47	„	770 „ 688	—
A	0,00	0,47	0,95	706 „ 658	729 bis 755
B	1,20	0,48	0,79	687 „ 646	700 „ 721
C	2,15	0,44	0,88	661 „ 604	664 „ 721
D	4,25	0,40	0,82	646 „ 544	634 „ 705
E	4,95	0,42	1,03	644 „ 422	634 „ 693
F	6,42	0,52	0,92	644 „ 125	622 „ 684
G	7,95	0,43	0,79	500 „ 123	586 „ 674
H	12,22	0,41	0,85	513 „ 78	586 „ 660
J	15,98	0,45	0,83	623 „ 149	586 „ 616
K	19,91	0,41	0,96	600 „ 189	Nicht gef. zwisch. 400 und 800°
Nickel	99,60	—	—	630 „ 280	342.



Abbild. 17. Erhitzungs- und Abkühlungskurven von reinem Nickel.

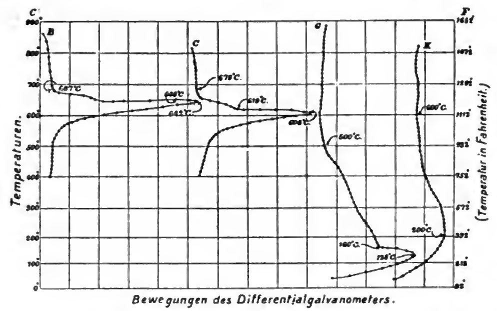
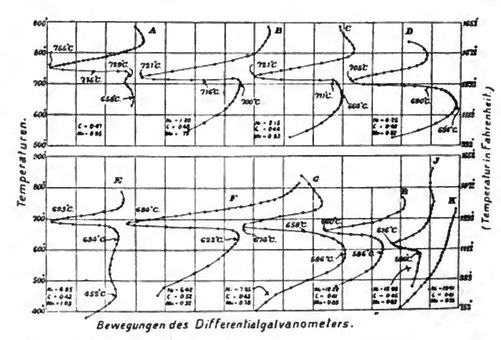


Abbildung 18. Abkühlungskurven der geschmiedeten Proben.

Kurven von reinem Nickel glauben die Verfasser schließen zu dürfen, daß der Verlauf der Kurve nicht von physikalischen Zustandsänderungen, sondern von dem Nickelgehalt abhängig ist.

Die mit B D G J und K erhaltenen Resultate wurden mit früher erhaltenen verglichen, die einer Reihe von Nickelstählen mit korrespondierendem Nickelgehalt, jedoch niedrigerem Kohlenstoffgehalt (0,13 bis 0,23 %) entstammen. Danach fällt der unterste Haltepunkt bis zu einem Gehalt von 4 % Ni annähernd bei beiden Reihen zusammen. Dann sinkt er bei den Legierungen mit mittlerem Kohlenstoffgehalt bei etwa 8 % Ni beträchtlich (123°) gegen 455° in der anderen Reihe. Bei 16 % Ni ist der niedrigste Haltepunkt in beiden Reihen gleich (140°), steigt dann bei 20 % Ni bei der Reihe mit höherem Kohlenstoffgehalt und fällt weiter bei der andern Reihe. Osmond fand, daß mit steigendem Nickelgehalt die Temperatur der Haltepunkte abnimmt, daß aber nicht ein Auseinanderrücken derselben damit verbunden ist, im Gegensatz zu den Resultaten der Verfasser. Dieser Unterschied der Beobachtungen muß anscheinend darauf zurückgeführt werden, daß die bei etwa 500 bis 600° beobachtete Aenderung der Abkühlungskurve nur eine geringe ist, und daß sie deshalb früher von Osmond infolge weniger genauer Messungen nicht beobachtet wurde. Letzteres wird erwiesen durch Beobachtung der Abkühlungskurven einer Legierung mit 49,65 % Ni, bei der Osmond keinen festen Haltepunkt, sondern nur eine Verzögerung zwischen 370 und 340° fand, während die Verfasser diesen Punkt bei 355° exakt feststellen konnten.

Die Lage der Haltepunkte beim Erhitzen. Die Kurven zeigen im Gegensatz zu den Abkühlungskurven keine doppelten Haltepunkte, mit Ausnahme der Legierung A. Auch tritt bei ihnen nicht der auffällige Wechsel zwischen den Legierungen D E und F zutage. Sie zeigen durchgehend denselben Charakter mit Ausnahme von K, die keine Abweichung vom regelmäßigen Verlaufe der Haltepunkte zeigt. Das größte Temperaturintervall — bei G — beträgt 88° C. Die Lage der tiefsten Haltepunkte sinkt mit steigendem Nickelgehalt von 729 bis 586° C. Zum Vergleich wurden wieder die vorerwähnten fünf Legierungen herangezogen, deren Erhitzungskurven Osmond festgestellt hat.



Abbild. 19. Erhitzungskurven der gegossenen Proben, vorher abgekühlt von 900°.

Auch bei ihnen sind mit steigendem Nickelgehalt stufenweise die Haltepunkte heruntergedrückt und näher zusammengerückt. Gleichzeitig ist die Erhitzungskurve des Nickels gegeben, die einen kritischen Punkt bei 340° zeigt. Dieser liegt also ziemlich nahe dem Punkte, bei welchem das Nickel seinen Magnetismus verliert.

Die Metallographie der Nickelstähle. Die früher erwähnten Eisen-Nickel-Legierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (0,17 %) wurden nach ihrem Gefüge von Osmond in drei Gruppen eingeteilt:

1. Legierungen bis zu 7,65 % Ni. Die Gefügebestandteile — Ferrit und Perlit — gleichen denen nickelfreier, kohlenstoffarmer Stähle.
2. Legierungen bis 25 % Ni mit Martensit oder nadelförmiger Struktur, ähnlich dem gehärteten kohlenstoffreichen Stahl.
3. Legierungen mit mehr als 25 % Ni, unmagnetisch mit polyedrischer Struktur.

1903 veröffentlichte M. Guillet „Bulletin de la Société de l'Encouragement", Mai 31, 1903), dem die vorerwähnte Osmondsche Klassifikation unbekannt war, eine Studie des metallographischen Verhaltens der drei — früher bereits erwähnten — Serien mit 0,12, 0,22 und 0,8 % C und 2 bis 30 % Ni; er bediente sich dabei einer ähnlichen Gruppierung. Die nachstehende Tabelle ergibt eine Uebersicht über die Klassifikation der geschmiedeten Stäbe.

Tabelle V.

Gruppe	Metallographische Charakteristik	0,12 % C	0,22 % C	0,80 % C
		Ni	Ni	Ni
		%	%	%
1	α-Eisen und Perlit	0—10	0— 7	0— 5
2	Martensit. . .	10—27	7—25	5—15
3	Polyedrische Struktur und γ-Eisen . . .	Ueber 27	Ueber 25	Ueber 15

In jeder Reihe ist der erste Stahl mit polyedrischer Struktur bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetisch. Je höher der Gehalt an Ni und C, bei um so niedrigerem Nickelgehalt tritt der Strukturwechsel ein. M. Guillet fand dieselben Grenzen für die Uebergänge bei einem Gehalt von 0,22 % C, wie Osmond für 0,17 % C, was wahrscheinlich von dem Unterschied im Mangangehalt herrührte.

Abschreckungsversuche. Die Abschreckungstemperatur war etwas höher als die des magnetischen Umwandlungspunktes beim Erhitzen.

α-Eisen + Perlit bezw. Perlit + Zementit: Gleiche Wirkung wie beim gewöhnlichen Stahl;

Martensit: Vorherrschen des Martensits, Uebergang zur polyedrischen Struktur;

γ-Eisen (polyedrisch): Für die ersten Glieder der Reihe nadelförmige Kristalle, für die weiteren keine Umwandlung.

Wiedererhitzungsversuche. Die Glieder der Gruppe 1 wurden in derselben Weise angegriffen, wie reine Kohlenstoffstähle. Bei Gruppe 2 und 3 waren im allgemeinen die Ergebnisse die gleichen wie beim Abschrecken. Einige der polyedrischen Stähle zeigten Neigung, Martensit - Struktur anzunehmen. M. Guillet folgert daraus, daß der Strukturwechsel bei den Abschreckversuchen nicht dem Abschrecken, sondern vielmehr dem Wiedererhitzen eigentümlich ist. Beim kalten Pressen oder Hämmern nehmen die Stäbe mit polyedrischer Struktur unterhalb der Elastizitätsgrenze Martensitgefüge an.

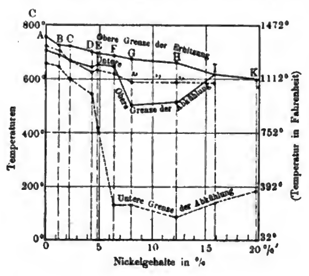


Abbildung 20.
Die kritischen Gebiete für das Erhitzen und Abkühlen.

Niedrige Temperatur (78° C.) hat auf die Gruppen 1 und 2 keinen Einfluß. Bei Gruppe 3 besteht die Neigung, die polyedrische Struktur in nadlige Kristalle umzuwandeln. Beim Auftreten des Martensits beginnen die Stähle magnetisch zu werden. In einer neuerlichen Veröffentlichung: „Les aciers spéciaux", und einem Nachtrag: „Nouvelles Recherches sur les aciers au Nickel" von Guillet sind folgende drei Folgerungen zu beachten:

1. Der Martensit der Nickelstähle stellt eine besondere Art des Martensits dar, verschieden von dem der gewöhnlichen Stähle.
2. Ein Stahl, der aus dem polyedrischen Zustand in Martensit übergegangen ist, kann auf keinem Wege das alte Gefüge wieder annehmen.
3. Es ist ein Diagramm gegeben, aus welchem es möglich ist, bei Kenntnis des Kohlenstoff- und Nickelgehaltes für einen gegebenen Kohlenstoffgehalt abzulesen:
   a) den Nickelgehalt, bei welchem Uebergang von Perlit zu Martensit,
   b) den Nickelgehalt, bei welchem Uebergang von Martensit zur polyedrischen Struktur stattfindet.

Er vergleicht ferner die Strukturverhältnisse mit den mechanischen Eigenschaften. Gruppe 1 mit Perlitgefüge hat ähnliche Eigenschaften, wie reine Kohlenstoffstähle; die Fließ- und Bruchgrenzen liegen etwas höher.

Gruppe 2 mit Martensitgefüge ist ähnlich den Stählen mit merkbarem Gehalt an Härtungskohle. Die Glieder der Gruppe sind sehr hart, schwer zu bearbeiten und brüchig. Die Glieder der Gruppe 3 mit polyedrischer Struktur haben niedrige Elastizitätsgrenze, sind nicht brüchig und können leicht bearbeitet werden.

Die Verfasser konnten bei ihrer metallographischen Untersuchung in vielen Punkten mit Guillet übereinstimmende Resultate erhalten.

Auf einzelne abweichende Ergebnisse soll im folgenden hingewiesen werden.

Die mikroskopischen Prüfungen erstreckten sich auf:

a) gegossenes Material von 900° abgekühlt,
b) geschmiedetes Material,
c) geschmiedetes Material von 800° abgekühlt,
d) gegossenes Material auf — 100° abgekühlt,
e) K nach verschiedenartiger Bearbeitung in der Kälte,
f) K nach darauffolgendem Erhitzen.

Beim Aetzen mit 5prozentiger alkoholischer Pikrinsäure wurden gebraucht für A bis D etwa 5 Min., für E bis J 10 bis 15 Min., für K mehr als vier Stunden. Einprozentige alkoholische Salpetersäure gab die gleichen Resultate in etwa $^1/_{10}$ der Zeit und wurde deswegen für alle Untersuchungen verwendet.

Folgerungen. Die Natur des Martensits in gehärteten Stählen ist noch immer ein Gegenstand der Kontroverse. Guillets Meinung, daß hier ein besonderer, von dem gewöhnlichen Martensit abweichender Gefügebestandteil vorliegt, ist vom chemischen Standpunkt selbstverständlich, weil eben die einen Nickel enthalten, die anderen nicht. Es bedeutet deswegen das Wort „Perlit" nicht einen Bestandteil, sondern den Typus der Struktur.

Zu a) Gefüge der gegossenen Legierungen, abgekühlt von 900° an:

1. Gruppe mit Perlitgefüge. Hierunter fallen die Legierungen A bis E mit 0 bis 5 % Ni. Mit steigendem Nickelgehalt wird das Gefüge feiner. Der Perlit ist teilweise körnig, teilweise lamellar, trotz des Gehaltes von 0,88 % Mn.

2. Gruppe mit Martensitgefüge, Legierungen F bis J mit 6,42 bis 15,98 % Ni. Die Verfasser haben, ebenso wie Guillet, gefunden, daß der Martensit teils hell, teils dunkel war. In F war fast nur die helle Varietät vorhanden, in G herrschte die dunkle vor, in H waren sie gleich verteilt, während in J mit dem dunklen Martensit gleichzeitig polyedrische Struktur auftrat. Die Form des dunklen Martensits ähnelt dem Troostit der Kohlenstoffstähle.

3. Gruppe. Legierung K mit 19,91 % Ni. Ihr Verhalten beim Aetzen weist sie in eine besondere Klasse. Nach 30 Min. Aetzung war die Probe mit einem, für das bloße Auge sichtbaren, schwarzen Ueberzug bedeckt. Nach dem Wegwischen desselben trat das Gefüge im mikroskopischen Bilde deutlich hervor. Bei 150facher Vergrößerung erschien das Gefügebild hell polyedrisch mit Riffelungen. 500fache Vergrößerung zeigte Aetzmarken oder kleine durch das Entweichen des Gases zurückgebliebene Löcher an einer der Begrenzungen des polyedrischen Gefüges. Bei teilweiser Entfernung des schwarzen Ueberzuges traten bei 75facher Vergrößerung drei Arten von Färbungen auf: 1. weiß, 2. grün und rot, 3. schwarz und weiß gestreift.

Bei dem grünen und roten Gefüge war das grüne in den Höhlungen, während die obere Schicht rot war. Ein Teil des schwarzen Ueberzugs wurde chemisch untersucht. Er enthielt Spuren von Eisen, aber kein Mn und Ni. Beim Veraschen im Platintiegel hinterließ er nur einen geringen Rest. Das Uebrige wurde verbrannt, gab jedoch nur geringe Mengen von CO_2. Es scheint danach eine stark hydrierte, kohlenstoffarme Substanz zu sein.

Aus folgender Tabelle ist die Uebereinstimmung der mikroskopischen Kennzeichen mit denen der Guilletschen Reihen zu ersehen:

Tabelle VI.

Gruppe	Struktur	A bis K 0,44 % C; 0,88 % Mn.	Guilletsche Reihen 0,82 % C; 0,08 % Mn
I	Perlit	0—5—6 % Ni	0—5 % Ni
II	Martensit (hell u. dunkel)	5—6—16 % Ni	5—15 % Ni
III	polyedrisch	über 16 % Ni	über 15 % Ni

Der Einfluß des Kohlenstoffs auf die Struktur ist demnach mehr als doppelt so stark, wie der des Mangans (0,38 % C = 0,8 % Mn).

Zu b) Geschmiedete Legierungen:

Gruppe I mit Perlitgefüge hat nur vier Glieder. Gruppe II mit Martensitgefüge enthält die übrigen Glieder der Reihe.

Hier ist also die Legierung K, die in gegossenem Zustande polyedrische Struktur aufweist, in Martensit übergegangen, so daß die Gruppe gegen die entsprechende Gruppe der gegossenen Legierungen zwei Glieder mehr enthält. Diese Gefügeänderung bestätigt Guillets Ansicht, daß mechanische Behandlung die polyedrische Struktur leicht in martensitische verwandelt.

Zu c) Geschmiedete von 800° C. abgekühlte Legierungen:

Gruppe I enthält wieder 4 Glieder (A bis D),
„ II „ die Glieder E bis J.

Die Struktur von E ist ähnlich der im gewöhnlichen geschmiedeten Zustande. F enthält mehr dunkle Zeichnungen beim Aetzen. G und H gleichen sich, sind aber von denen im geschmiedeten und gegossenen Zustande verschieden. J hat ähnliche Struktur wie in gegossenem Zustande angenommen.

Gruppe III enthält die Legierung K, die jetzt wieder polyedrische Struktur angenommen hat. Dies widerspricht nun der Ansicht Guillets, daß ein Stahl, dessen polyedrische Struktur einmal in Martensit umgewandelt ist, auf keinen Fall zurückverwandelt werden kann. Teilt man die Stähle nach ihren mechanischen Eigenschaften ein, so zerfallen sie auch hiernach in drei Gruppen, die mit den vorerwähnten korrespondieren.

A bis D haben die Eigenschaften normaler Stähle; mit wachsendem Nickelgehalt steigt die Fließ- und Bruchgrenze. E bis J ähneln gehärteten Stählen von hoher Festigkeit und geringer Dehnbarkeit. Sie sind hart und brüchig. K ist durch niedrige Fließgrenze und hohe Dehnbarkeit ausgezeichnet. Im Gegensatz zu Guillets Behauptung fanden die Verfasser, daß der Stahl sich nicht gut bearbeiten ließ, denn er wurde, wenngleich anfänglich weich, durch den Bearbeitungsprozeß sehr hart. Trotz der Abweichungen im Ni- und C-Gehalt besteht doch eine gute Uebereinstimmung in den Gefügeverhältnissen zwischen den Legierungen der Verfasser und den vorerwähnten Guillets.

Die Typen Perlit, Martensit (hell und dunkel) und polyedrische Struktur haben Analoga in nickelfreien Stählen mit Perlit, Troostit, Martensit und Austenit. Bei den drei letzten streitet man, ob sie als primäre Gefügeelemente zu betrachten sind oder nicht.

Die Analogie zwischen dem dunklen Martensit in den Nickelstählen und dem Troostit der Kohlenstoffstähle ist berechtigt vom Farbenstandpunkte, zweifelhaft vom morphologischen Standpunkt. Bei Beachtung dieser Ausnahme und der Tatsache, daß in reinen Kohlenstoffstählen die polyedrische Struktur nicht frei von Martensit erhalten wird, besteht kein Unterschied zwischen den Gefügeverhältnissen der Guilletschen Legierungen und denen der Verfasser einerseits, und den bei entsprechender Erhitzung in nickelfreien Stählen erhaltenen andererseits. Der Strukturwechsel erfolgt in derselben Reihenfolge, bei den Nickelstählen (bis 0,8 % C) proportional dem steigenden Nickelgehalt, bei den Kohlenstoffstählen mit steigender Abschrecktemperatur. Dies läßt vermuten, daß der Wechsel der ersten Reihe dem der letzten entspricht, und daß die Wechsel, deren Vermeidung bei nickelfreien Stählen ein Abschrecken erfordert, in den nickelhaltigen Stählen durch die Gegenwart von Nickel vermieden sind.

Die Verfasser haben schon darauf hingewiesen, daß die Gegenwart von Mangan ähnlich, jedoch nur halb so stark wirkt, wie der gleich hohe Gehalt an C. Aus den Reihen Guillets läßt sich anderseits erkennen, daß auch Nickel ähnlich wirkt wie Kohlenstoff, im Mittel jedoch 18 mal so schwach wie der letztere. Die Guilletschen Eisen-Mangan-Legierungen gestatten wieder einen Vergleich zwischen Mangan und Kohlenstoffgehalt. Das Verhältnis schwankt hierbei zwischen 3 : 1 und 10 : 1.

Die Zusammenfassung der metallurgischen Aequivalenz von Härtungskohle, Mangan und Nickel ist von Osmond gegeben. M. Guillet hat gefunden, daß 1,65 Teile Gesamtkohlenstoff mit größtmöglichem Gehalt an Härtungskohle 12 Teilen Mangan und 29 Teilen Nickel äquivalent sind. Die Resultate der Verfasser bestätigen die Wahrheit der Osmondschen Ansicht, daß der Einfluß dieser drei Elemente von gleicher Art, aber ungleicher Stärke ist. Wenn die Einwirkung des Kohlenstoffs als direkt bezeichnet wird, so muß auch die des Nickels und Mangans als solche angesehen werden. Weder aus den Guilletschen Untersuchungen der drei Reihen von Nickelstählen noch aus der Untersuchung über Nickel-Manganstähle ergibt sich das Vorhandensein eines Nickelkarbides, das jedoch möglich ist.

Zu d) Die gegossenen Legierungen, auf — 100° abgekühlt.

Nach dem Abkühlen auf — 100° während sechs Stunden hatten die Legierungen A bis D sowie G und H (E und F waren noch nicht in die Untersuchungen hineingezogen) ihre glatte Oberfläche behalten, während bei J und K — bei letzterem in stärkerem Maße — eine kristallinische Zeichnung die glatten Flächen bedeckte. Auch hier findet sich wieder Uebereinstimmung mit den Untersuchungen Guillets, die sich auf die Temperatur — 78° beziehen. Gruppe I A bis D und G bis H zeigen keine Veränderung. Gruppe II J und K zeigen teilweise den Uebergang von der polyedrischen zur martensitischen Struktur. Zugleich werden die Legierungen magnetisch.

Zu e) Einfluß der mechanischen Bearbeitung auf die Struktur der Legierung K.

Mechanische Beanspruchungen, die nicht die Elastizitätsgrenze überschritten, ließen eine neue Struktur auftreten, die sich in jedem Falle beim Aetzen dunkel färbte. Zugleich damit erschien der Magnetismus.

Zugversuche der geschmiedeten Stäbe. Es wurde eine Schnittfläche so nahe als möglich an der Bruchfläche hergestellt. Die Aetzung zeigte überall dasselbe Bild auf dem ganzen Querschnitt, nur an einer Stelle an der Kante zeigten sich größere Ansammlungen des schwarzen Bestandteils. Stärkere Vergrößerung löst sie zu unregelmäßig verteilten, drei- und viereckigen Platten auf.

Aehnliche Bilder zeigen die Aetzflächen gerissener Gußstücke, deren Bruchgrenze niedriger liegt, doch sind die einzelnen Flecken größer.

Druckversuche. Die Querschliffe zeigten nach dem Aetzen konzentrische Ringe am Ende der Stäbe, die jedoch schon 0.6 cm unterhalb verschwanden. Von außen nach innen nahmen die schwarzen Flecken zu.

Torsionsprüfung mit geschmiedeten Stäben. Am Querschnitt nahe der Bruchstelle zeigt sich im Zentrum keine irgendwie bedeutende Strukturänderung; dann aber treten allmählich schwarze Flecken auf, die von dem Zentrum zur Peripherie vorschreiten.

Biegeprobe. Querschnitte an der Stelle der größten Zug- und der größten Druckbeanspruchung Von der Seite der größten Zugbeanspruchung ausgehend, wo die schwarzen Flecken nicht zahlreich waren, nahmen sie nach der Seite der Druckbeanspruchung an Zahl zu. Eine neutrale Zone ohne Strukturänderung bestand nicht.

Wechselversuche für Zug und Druck. Die schwarzen Flecke erschienen in der Form paralleler Bänder.

Schmiedeprobe. Es ist schon früher erwähnt worden, daß nach dem Schmieden sich ein gleichförmiges dunkles Aetzbild zeigt. Es läßt sich nun beweisen, daß diese schwarzen Stellen keine Risse sind, auch kein Graphit oder amorphe Kohle; es scheint vielmehr, daß dieser neue Gefügebestandteil eine amorphe Substanz ist, die durch mechanische Bearbeitung aus dem weichen kristallinischen Material hervorgeht, ähnlich wie es der Fall war in dem von Beilby untersuchten Silber („Journ. of the Faraday Society", June 1904: »The hard and soft states in metal«). Die Wiederherstellung der ursprünglichen Struktur der durch die mechanischen Prüfungen veränderten Gefüge, durch Erhitzen auf 800°, gelang völlig bei den Schmiedeversuchen wie bei den Biegeversuchen, teilweise bei den Torsionsversuchen, nicht bei den Zerreißversuchen.

Die Verfasser stimmen also mit der Guilletschen Ansicht über die Unmöglichkeit der Rückverwandlung von Stählen mit polyedrischer Struktur, die durch mechanische Bearbeitung in Martensit übergegangen sind, nicht überein.

* * *

Gegen die vorliegende Arbeit veröffentlichte J. O. Arnold folgende Einwendung:

Zuerst bezweifelt er, daß das Schmelzen der Legierungen, wie von den Verfassern behauptet wird, in einer reduzierenden Atmosphäre geschehen ist. Aus dem Zurückgehen des Kohlenstoffgehaltes auf 0,02 % und dem Verschwinden des Mangans bis auf Spuren in einer der angeführten Legierungen, die aus schwedischem Stabeisen mit ungefähr 0,05 % C und 0,1 % Mn bestanden, folgert er, daß die Atmosphäre des Ofens stark oxydierend gewirkt hätte. Dann bemängelt er die Art der Bestimmung der Erhitzungs- und Abkühlungskurven deshalb, weil man an Stelle des Platinzylinders einen Nickelzylinder angewandt hatte. Während im National Physical Laboratory im Jahre 1904 für reines Nickel eine Kurve der kritischen Reihe gefunden wurde, die zwar 10° von der Vertikalen abwich, aber doch eine Gerade vorstellte, haben die Verfasser bei ihren Bestimmungen die Kurve des Nickels als eine durchaus unregelmäßige gefunden. Diese Abweichungen sind aber nicht etwa dem Nickel eigentümlich, sondern entspringen Temperaturschwankungen zwischen Platin- und Nickelzylinder.

Auch die Art der Abkühlung der erhitzten Stäbe, nämlich weil sie in mit Asbest verschlossenen Röhren eingepackt waren, und weil die Abkühlung unter Luftzutritt erfolgte, bemängelt er, um so mehr, als er wiederholt früher schon auf das Fehlerhafte dieser Bestimmungsmethode im Gegensatz zu der auf der Sheffield-Universität benutzten — nämlich Abkühlen im Vakuum — hingewiesen hat. *Dr. Kedesdi.*

Untersuchungen an Gaserzeugern.

Von Dr.-Ing. Karl Wendt.

Unter diesem Titel beschreibt in Heft 31 der „Mitteilungen über Forschungsarbeiten" der Verfasser verschiedene Versuche, die er an einem mit Steinkohlen betriebenen Generator bei verschiedenen Betriebs- und Zustellungsarten machte.

Bei Zustellung I war der zur Verfügung stehende Generator, wie in Abbild. 1 skizziert, mit einem Treppenrost ausgerüstet und wurde mit mäßig gepreßtem Wind als Luftgaserzeuger betrieben. Um den beim Reinigen des Rostes entstehenden Koksverlust zu verringern, baute man den Generator für Wasserabschluß bei zentraler Windzuführung unter Verlängerung des Schachtes um 700 mm nach unten um (Zustellung II), und betrieb ihn zunächst als Luftgaserzeuger weiter. Da dieses wegen starker Verschlackung aber nur unter großen Betriebsschwierigkeiten möglich war, schloß man ein mit stark überhitztem Dampf betriebenes Dampfstrahlgebläse an die Windleitung an (Zustellung III), so daß durch Umschalten eines

Ventils Luftgas oder Mischgas in dem Generator erzeugt werden konnte. Die wichtigsten bei diesen drei Betriebs- und Zustellungsarten des Generators gemachten Versuche seien nachfolgend auszugsweise wiedergegeben:

Um sich ein Bild über die im Generator herrschenden Temperaturen und über die Entwicklung der Gasbildung zu verschaffen — soweit es ihm mit den zur Verfügung stehenden Mitteln möglich war — versah Verfasser das Mauerwerk des Generators III mit sieben in einem Mittelabstand von je 250 mm übereinander liegenden Löchern und führte durch sie gleichzeitig vier Pyrometer und Gasentnahmerohre in den Generator ein. Das siebente Loch befand sich in der Ebene der Windeinströmung, das erste Loch also 1500 mm höher, d. h. 1750 mm unter der Gichtbühne. Diese Versuche lieferten die Ergebnisse a bis e.

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen während dieser Versuche sind in den folgenden Abbild. 2 bis 6 graphisch verzeichnet. Man sieht daraus, daß nur die Temperaturen im Gasaustritt schwanken, während diejenigen im Generator ziemlich stetig sind.

Versuch a) Luftgaserzeugung.

Windpressung p = 90 mm Wassersäule; Gichthöhe bis 1450 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	15,0	—	—	9,7	—	—	75,3	—
6	0,2	—	—	34,1	—	—	65,7	1400
5	0,2	—	—	34,8	—	—	65,5	—
4	—	—	—	34,5	—	0,4	65,1	—
3	0,4	—	—	33,4	0,3	2,4	63,5	1250
2	0,6	—	—	30,0	0,6	11,7	57,1	—
1	1,0	—	—	28,9	2,0	9,8	58,3	1030
Gasaustritt	0,7	—	—	31,3	2,4	6,3	59,3	580

Anmerkung: Von Zone 3 ab war durch längeres Vorhalten von weißem Papier ein Teergehalt im Gase qualitativ nachweisbar.

Versuch b) Luftgaserzeugung.

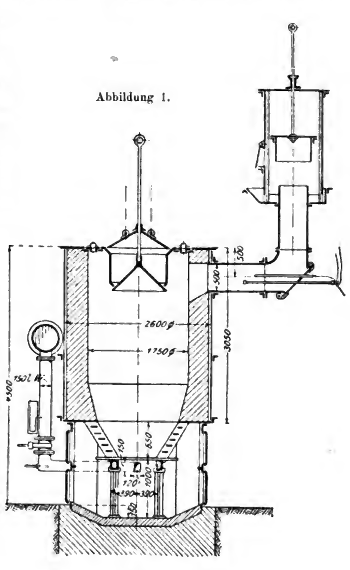
Windpressung p = 77 mm Wassersäule; Gichthöhe bis rd. 1500 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	8,8	—	—	19,6	—	—	71,6	—
6	—	—	—	34,5	—	—	65,5	1380
5	0,2	—	—	34,5	—	—	65,3	—
4	0,8	—	—	32,7	0,4	0,7	65,4	1250
3	1,0	—	—	28,9	2,0	11,9	56,2	—
2	2,0	—	—	26,7	3,8	10,0	57,5	1145
1	2,0	—	—	27,2	4,2	12,3	54,3	—
Gasaustritt	1,0	—	—	30,9	3,2	6,4	58,5	610

Anmerkung: Ein Teergehalt war von Zone 3 ab nachweisbar.

Aus diesen Messungen zieht der Verfasser folgende Schlüsse: In den untersten Zonen verbrennt bezw. vergast der Kohlenstoff nach den Gleichungen $C + 2O = CO_2$ und $C + O = CO$. Je heißer der Generator ist, desto schneller wird der Sauerstoff der Luft gebunden; bei der Luftgaserzeugung ließ sich selbst in den tiefsten Zonen freier Sauerstoff nicht nachweisen, während bei der kälteren Mischgaserzeugung dort stets Sauerstoff in ungebundenem Zustand vorhanden

Abbildung 1.



Versuchsgenerator.

war. Bei hoher Temperatur bildet sich neben CO_2 sofort auch CO; die Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ geht um so rascher und vollständiger vor sich, je heißer der Generatorgang ist; hierbei sprechen allerdings auch noch andere Umstände, wie die Geschwindigkeit des Gasstromes, die Dichte der Kohle, ihre Form usw., mit. Bei der Mischgaserzeugung spielen sich neben der Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ die Reaktionen

$$CO + H_2O = CO_2 + 2H$$
$$C + 2H_2O = CO_2 + 4H$$
$$C + H_2O = CO + 2H$$

Versuch c) Mischgaserzeugung.

Dampfspannung p = 4½ Atm. abs.; Gichthöhe bis rd. 1650 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	3,0	—	17,8	—	—	—	79,2	—
6	9,3	—	—	22,4	0,3	10,7	57,3	970
5	3,4	—	—	31,3	1,2	14,7	49,4	—
4	2,9	—	—	31,9	1,7	17,6	45,9	905
3	5,0	Spur	—	28,2	4,6	20,3	41,9	—
Gasaustritt	5,0	—	—	28,6	3,0	16,7	46,7	410

Anmerkung: Ein Teergehalt war von Zone 4 ab nachweisbar.

Versuch d) Mischgaserzeugung.

Dampfspannung 2,9 Atm. abs.; Gichthöhe bis rd. 1450 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	—	—	21,0	—	—	—	79,0	—
6	16,8	—	0,4	6,0	—	3,2	73,6	—
5	9,4	—	—	20,0	0,8	10,3	59,5	860
4	8,5	—	—	22,7	1,4	10,8	56,6	—
3	9,8	Spur	—	20,2	2,7	12,4	54,9	710
2	12,1	Spur	—	15,7	3,3	16,1	52,8	—
1	10,8	0,3	—	18,1	5,0	15,6	50,2	unter 300
Gasaustritt	10,5	0,3	—	19,2	2,8	14,9	52,3	unter 300

Anmerkung: Sehr schlechter Generatorgang infolge des sehr schwach gespannten und sehr nassen Dampfes. Der Kohlenverbrauch betrug nur rd. 4000 kg in 24 Stunden. Ein Teergehalt war von Loch 6 ab bemerkbar. Daß in Zone 7 noch der ganze Sauerstoffgehalt der Luft ungebunden war, mag auf einen zu hohen Aschenstand zurückzuführen sein.

Versuch e) Mischgaserzeugung.

Dampfspannung 6 Atm. abs.; Gichthöhe bis rd. 1450 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	11,4	—	9,5	—	—	—	79,1	—
6	9,3	—	—	22,0	0,4	10,8	57,5	1110
5	5,5	—	—	28,0	0,9	13,7	51,9	—
4	3,0	—	—	32,7	1,2	17,9	45,2	925
3	5,0	—	—	28,7	5,0	21,8	39,5	—
2	6,0	—	—	28,3	4,8	20,7	40,2	810
1	5,8	—	—	28,0	4,1	19,0	43,6	—
Gasaustritt	5,5	—	—	26,8	3,4	14,6	49,7	440

Anmerkung: Teer war von Loch 3 ab nachweisbar.

gleichzeitig ab, und zwar scheinen die beiden ersten Reaktionen die vorherrschenden zu sein und wesentlich dazu beizutragen, daß der CO_2-Gehalt nicht so gering wird, wie es bei der Luftgaserzeugung der Fall ist.

In den Zonen, wo die Entgasungsprodukte der Kohle in das Gas übergehen, läßt sich bei der Mannigfaltigkeit derselben ein chemischer Vorgang nicht mehr verfolgen. Den Beginn der Entgasungszone, d. h. das Erscheinen von Entgasungsprodukten im Gase, kann man aus den Analysen annähernd berechnen, indem man den Sauerstoffgehalt des Gases von der Sauerstoffmenge abzieht, die frei wird, wenn man den zur Gasbildung nötigen Stickstoff und Wasserstoff nur aus Luft und Dampf ausscheidet. Stellt sich dabei heraus, daß nicht so viel Sauerstoff im Gas enthalten ist, wie es dem Stickstoff- und Wasserstoffgehalt entspricht, so muß ein Teil des Stickstoffes und Wasserstoffes als Entgasungsprodukt aus der Kohle stammen; hierbei wird angenommen, daß der ganze Sauerstoffgehalt der Kohle in ihrem chemisch gebundenen Wasser steckt, also nicht in das Gas übertritt. Durch diese Rechnung findet man, daß bei der Luftgaserzeugung von den Zonen 3 bis 4 an, bei der Mischgaserzeugung von den Zonen 5 bis 6 an Entgasungsprodukte in nachweisbaren Mengen im Gas enthalten sind, daß also unter diesen Zonen neben einer sehr geringen Entgasung lediglich eine Vergasung des dort befindichen Koks stattfindet.

Zur Beurteilung der Gütegrade und der Wärmeverteilung bei den verschiedenen Betriebs- und Zustellungsarten führte Verfasser neben anderen Nebenversuchen drei Leistungsversuche von längerer Dauer durch und zwar:

1. Versuch I beim Generator Nr. I mit Treppenrost und Windbetrieb (Luftgaserzeugung);
2. Versuch II beim Generator Nr. II mit Wasserabschluß und Windbetrieb (Luftgaserzeugung);
3. Versuch III beim Generator Nr. III mit Waserabschluß und Betrieb mittels Körtingschen Dampfstrahlgebläses (Mischgaserzeugung).

Um einen tieferen Einblick in die Vorgänge im Generator und in der Verteilung der Wärmeverluste zu erhalten, berechnet er die Wärmeverteilung beim Generatorprozeß auf Grund der Versuchsergebnisse möglichst im einzelnen unter Zugrundelegung zweier Bilanzgleichungen, die er durch folgende Ueberlegungen unabhängig voneinander entwickelt: Nach dem Gesetz von der Unveränderlichkeit der Wärmesummen bleibt der Wärmeaufwand zur Ueberführung eines Anfangszustandes eines Körpers in einen Endzustand immer derselbe ohne Rücksicht auf die durchlaufenen Zwischenzustände.

Unter Berücksichtigung dieses Hauptsatzes der Wärmelehre kann man sich die nötigen Unterlagen zu einer genaueren Berechnung der beim Generatorprozeß eintretenden Wärmeverteilung verschaffen, indem man ihn in mehrere Abschnitte zerlegt, die mit dem wirklichen Verlauf des Prozesses nicht übereinzustimmen brauchen, sondern lediglich theoretische Annahmen sein können, die die für die Rechnung nötigen Werte ergeben

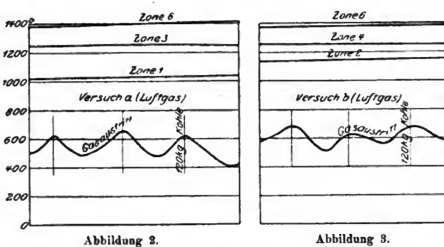


Abbildung 2.

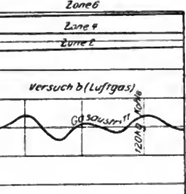


Abbildung 3.

sollen. Man denke sich den Prozeß folgendermaßen verlaufend:

1. Der leere, unter der Außentemperatur stehende Generator wird mit Kohle gefüllt. Aus ihr wird zunächst der im Gase nachweisbare

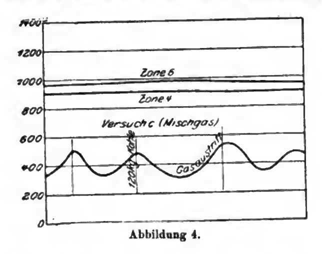


Abbildung 4.

Teer ausgeschieden und dann der Rest der wärmeentwickelnden Bestandteile, die sich in zum Teil noch unerforschten organischen Verbindungen nebeneinander befinden, in frei nebeneinander gelagerten gasförmigen Zustand übergeführt. Hierzu wird eine Wärmemenge verbraucht, die mit dem Ausdruck „Zersetzungswärme Q" bezeichnet werde.

2. Zu diesen, somit unter der Außentemperatur im Generator befindlichen Elementarbestandteilen der Kohle und dem Teer tritt die Luft mit dem in ihr befindlichen Wasserdampf und führt dessen latente Wärme, sowie die Wärme, die nötig war, um das Dampfluftgemisch auf seine die Außentemperatur übersteigende Temperatur zu bringen, dem Prozeß als Wärmegewinn, also als positive Wärme „Z" zu.

3. Aus dem Wasser des Dampfluftgemisches wird nun unter Aufwand der Wärme W_1 noch so viel Wasserstoff ausgeschieden, als zur Bildung des Gases und des Koks im Rostdurchfall noch nötig ist bezw. wird der etwa schon im Ueberfluß vorhandene Wasserstoff unter Entwicklung der Wärme W_2 zu Wasser verbrannt.

4. Die nunmehr in der notwendigen Menge frei nebeneinander gelagerten Elemente bilden unter Beibehaltung ihrer Temperatur (gleich der Außentemperatur) α) Gas unter Entwicklung der Bildungswärme Q_g; β) die im Rostdurchfall auftretenden Koks unter Entwicklung der Bildungswärme Q_r; γ) Ruß, der als reiner Kohlenstoff betrachtet und dessen Bildungswärme daher vernachlässigt werden kann.

5. Durch die hierbei frei gewordene sowie die von den vorausgegangenen Prozessen noch übrig gebliebene Wärme wird nun α) das im Generator befindliche Wasser unter Beibehaltung seiner Temperatur in dampfförmigen Zustand unter Aufwand der Wärme D übergeführt; β) das Gas mit sämtlichen Verunreinigungen von der Außentemperatur auf seine Austrittstemperatur erhitzt unter Bindung der Wärme G; γ) der Rostdurchfall und bei den Zustellungsarten II und III das mit ihm aus dem Schiff weggeführte Wasser auf die Temperatur gebracht, mit der sie den Generator verlassen, unter Aufwand der Wärme R.

6. Die noch nicht aufgebrauchte Wärme geht als Strahlungs- und Leitungsverlust S verloren.

Die Gleichung der Wärmebilanz für den Generatorprozeß lautet also:

$$-Q + Z \pm W + Q_g + Q_r - D - G - R - S = 0$$

oder $Q_g + Q_r \pm W + Z = Q + D + G + R + S$ (1)

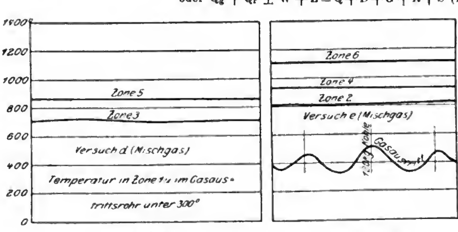


Abbildung 5. Abbildung 6.

Tabelle I.

		Versuch I	Versuch II	Versuch III
Versuchsdauer	Std.	48	51	71
Gegichtete Kohle während des Versuches	kg	14 460	13 920	14 760
Kohlenverbrauch in einer Stunde rund	„	301	273	208
Mittl. Außentemperatur	° C.	8,5	9	10
„ Barometerstand	mm Q.-S.	747	748	750
„ Temperatur des Windes od. des Dampfluftgemisches	° C.	21	21	73
Mittl. Windpressung	mm W.-S.	70	68	—
„ Feuchtigkeitsgeh. in 1 cbm Wind bezw. Dampfluftgemisch	g	7,25	6,24	140
Mittl. Dampfspannung beim Versuch III	Atm. abs.	—	—	3,83
Mittl. Ueberhitzungstemperatur d. Dampfes	° C.	—	—	354
Mittl. Temperatur i. Wasserschiff	„	—	49	45
„ Gasaustrittstemperatur	„	649	638	529
Trockner Rostdurchfall auf 100 kg gegichtete Kohle	kg	22,27	16,80	14,36
Darin enthaltene brennbare Substanz (Koks)	„	6,43	2,54	1,64
Mit diesem Rostdurchfall aus dem Schiff weggeführtes Wasser	„	—	9,23	8,59
Mittlere Gaszusammensetzung in Vol. v. H. (Mittel aus 13 bezw. 14 bezw. 18 Analysen):				
CO_2		0,67	0,85	5,40
O		0	0	0
CO		31,13	30,65	27,01
CH_4		2,40	2,55	2,93
H		6,57	7,10	14,55
N		59,23	58,85	50,11
Mittl. oberer Heizwert von 1 cbm reinem Gas	W.-E.	1353	1408	1549
Mittl. unterer Heizwert von 1 cbm reinem Gas	„	1298	1349	1451
1 cbm Gas enthält an Verunreinigungen:				
H_2O	g	70,57	71,60	87,0
Teer	„	13,47	17,90	15,35
Flugstaub mit 13,5 v. H. C (Ruß)	„	5,20	6,30	0,95
Demnach Gewicht von 1 cbm reinem Gas	kg	1,16979	1,16412	1,10815
Demnach Gewicht von 1 cbm ungereinigtem Gas	„	1,25903	1,25992	1,21145
Spezifische Wärme von 1 cbm ungereinigtem Gas		0,34659 + 0,0000279 t	0,34959 + 0,0000289 t	0,35686 + 0,00005 t
Zusammensetzung der Rohkohlen in v. H.	C	57,86	57,21	58,14
	H	3,72	3,67	3,38
	S	0,70	0,69	0,40
	O	9,20	9,10	9,60
	N	0,60	0,60	0,70
	hygr. Wasser	9,40	10,42	10,05
	Asche	18,52	18,31	17,73
	Zusammen	100,00	100,00	100,00
Oberer Heizwert der Rohkohle	W.-E.	5585	5522	5598
Unterer „ „ „	„	5328	5261	5355
Zusammensetzung ihrer wasserfreien brennbaren Substanz in v. H.	C	80,26 (Versuch I und II)		80,50
	H	5,16		4,68
	S	0,97		0,55
	O + N	13,61		14,27
	Zusammen	100,00		100,00
Oberer Heizwert ihrer wasserfreien brennbaren Substanz	W.-E.	7749		7751

Die Bildungswärme des Koks Q_r ist nur gering, da die Koks 96,70 % C enthalten, also nur 3,30 % anderer Bestandteile Verbindungen mit C oder miteinander eingehen können. Da es sich bei den Versuchen nur um geringe Mengen Koks handelte, glaubte der Verfasser, ohne einen nennenswerten Fehler zu begehen, sie vernachlässigen zu können, so daß die Wärmegleichung dann lautet:

$$Q_g \pm W + Z = Q + D + G + R + S \quad . \ . \ (1a)$$

Hierin sind mit Ausnahme von S alle Größen unmittelbar durch Versuche und Berechnungen bestimmbar. Der Wärmeverlust S kann also aus ihr als Differenz ermittelt werden. Eine Kontrolle für diese Berechnung des Strahlungsverlustes bietet die Ueberlegung, daß die Summe der dem Generator zur Verfügung gestellten Wärmemengen gleich sein muß der Summe der ihm entnommenen Wärmemengen, d. h. gleich der Summe der Wärmewerte seiner Produkte und der Wärmeverluste. Bei einer angenommenen Einheit gegichteter Kohle werden dem Generator zugeführt an Wärme:

1. der Wärmewert dieser Einheit Kohle = H_k W.-E.
2. die mit dem Dampfluftgemisch zugeführte Verdampfungs- und Ueberhitzungswärme Z.

Die Erzeugnisse des Generators, deren Wärmewerte ihm entnommen werden, sind:

1. verunreinigtes Gas, dessen Wärmewert H_g W.-E. beträgt, und dessen Temperaturerhöhung G W.-E. darstellt, so daß die mit ihm weggenommene Wärmemenge H_g + G W.-E. ausmacht.
2. Asche und Rostdurchfall, dessen brennbare Substanz einen Wärmewert von

H_r W.-E. hat und dessen Temperaturerhöhung R W.-E. darstellt. Die hiermit weggeführte Wärmemenge ist also $H_r + R$ W.-E., wobei in R auch die Wärmemenge enthalten ist, die in der Temperaturerhöhung des bei den Zustellungen II und III aus dem Schiff mitgenommenen Wassers steckt.

3. Als eine dem Generator entnommene Wärmemenge kommt noch der Strahlungs- und Leitungsverlust S in Betracht.

Tabelle II.

		Versuch I	Versuch II	Versuch III
die auf 100 kg Kohle erzeugte Gasmenge	cbm	265,35	277,33	280,3
die auf 100 kg Kohle zugeführte Windmenge	kg	255,0	264,86	227,71
die auf 100 kg Kohle zu zersetzende oder zu bildende Wassermenge	"	+ 6,7833 *	+ 2,7468 *	— 18,2682 *
die auf 100 kg Kohle aus dem Abspritzwasser od. dem Schiff stammende Dampfmenge	"	0,98	5,29	6,31

* d. h. der durch die Zersetzungswärme aus der Kohle ausgeschiedene Wasserstoff wird bei der Luftgaserzeugung (Versuche I und II) nicht vollkommen zur H- und CH_4-Bildung in Gas und Koks aufgebraucht; es verbrennt der überflüssige Wasserstoff unter Entwicklung der positiven Wärme W_2 zu Wasser. Bei der Mischgaserzeugung (Versuch III) hingegen muß noch Wasser unter Aufwand der Wärme W_1 zersetzt werden.

Tabelle III.

	Versuch I W.-E.	Versuch II W.-E.	Versuch III W.-E.
a) Positive Wärmemengen:			
1. Bildungswärme des Gases Q_g	120 734	127 017	171 824
2. Beim Verbrennen von überschüssigem freiem H entwickelte Wärme W_2	25 761	10 432	—
3. Von außen zugeführte Wärme Z:			
α) durch die Ueberhitzung der Gebläseluft über die Außentemperatur	757	755	—
β) als Verdampfungswärme des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes	942	840	1 194
ferner bei Versuch III:			
γ) als Bildungswärme des zum Ansaugen der Luft verwendeten Dampfes	—	—	15 558
δ) als Ueberhitzungswärme dieses Dampfes	—	—	2 648
Summe der positiven Wärmemengen	148 194	139 044	191 224
b) Negative Wärmemengen:			
1. Zersetzungswärme der Kohle Q	29 553	29 221	29 610
2. Verdampfungswärme des im Gas enthaltenen Wasserdampfes D	11 232	11 914	14 634
3. Die Wärme zur Erhöhung der Temperatur des verunreinigten Gases von der Außentemperatur auf seine Austrittstemperatur G	60 473	62 621	53 874
4. Die Wärme zur Erhöhung der Temperatur des Rostdurchfalles und des mit ihm dem Schiff entnommenen Wassers von der Außentemperatur auf die Austrittstemperatur R	5 567	537	426
5. Beim Versuch III die Wärme zum Ausscheiden von 2,0298 kg H aus Wasser W_1	—	—	69 379
6. Strahlungs- und Leitungsverlust S	41 369	34 751	23 301
Summe der negativen Wärmemengen	148 194	139 044	191 224

Eine zweite Gleichung für die Wärmeverteilung lautet also:

$$H_k + Z = H_g + G + H_r + R + S \quad . \quad . \quad (2)$$

Da auch hier alle Größen mit Ausnahme von S unmittelbar durch Versuche bestimmbar sind, kann S als Differenz berechnet werden. Die mehr oder minder große Uebereinstimmung der beiden auf verschiedenen Wegen bestimmten Werte für S gibt ein Bild über die Genauigkeit der Versuche. Nach einer genaueren Beschreibung der zur Bestimmung dieser Werte durchgeführten zahlreichen Versuche und Messungen sowie der auf ihnen basierenden Berechnungen gibt der Verfasser folgende Zusammenstellung der bei den drei Leistungsversuchen erhaltenen Daten (s. Tabelle I):

Auf Grund dieser Versuchsdaten berechnet er die in Tabelle II enthaltenen Ergebnisse.

Unter Benutzung dieser Werte zur Berechnung der Bilanzgleichung (1 a) erhält er die in Tabelle III zusammengestellten Ergebnisse.

Zur Kontrolle dieser Rechnungen setzt er nun die so ermittelten Werte für den Strahlungsverlust in die Wärmegleichung (2) $H_k + Z = H_g + G + H_r + R + S$ ein — unter Benutzung der oberen Heizwerte der einzelnen Körper — und erhält die Ergebnisse der Tabelle IV.

Die auf zwei verschiedenen Wegen ermittelten Werte stimmen also gut überein. Schaltet man die Versuchsungenauigkeiten aus, so verhält sich die prozentuelle Verteilung der den Generatoren zur Verfügung gestellten Wärmemengen

Tabelle IV.

	Versuch I W.-E.	Versuch II W.-E.	Versuch III W.-E.
Dem Prozeß werden zur Verfügung gestellt:			
1. die Verbrennungswärme von 100 kg Kohle H_k	558 500	552 200	559 800
2. die außerhalb des Generators aufgewendete u. ihm zugeführte Wärme Z	1 699	1 595	19 400
Summe	560 199	553 795	579 200
Diese Wärmemengen erscheinen wieder:			
1. als Verbrennungswärme des reinen Gases (H_g)	359 018	390 481	434 185
2. als latente Wärme des Wasserdampfes im Gas (H_g)	11 232	11 914	14 634
3. als Verbrennungswärme des Teers im Gas (H_g)	28 381	39 432	34 185
4. als Verbrennungswärme des Rußes im Gas (H_g)	1 535	1 858	291
5. als fühlbare Wärme des Gases und seiner Verunreinigungen G	60 473	62 621	53 874
6. als Verbrennungswärme der aschen- und wasserfreien Koks im Rostdurchfall H_r	51 794	20 460	13 210
7. als fühlbare Wärme des Rostdurchfalles R	5 567	537	426
8. als Strahlungs- und Leitungsverlust S	41 369	34 751	23 301
Summe	559 369	562 054	574 106

Tabelle V.

Von der dem Generator zur Verfügung gestellten Wärme werden ihm entnommen:	bei Versuch I v. H.	bei Versuch II v. H.	bei Versuch III v. H.
1. als Verbrennungswärme des reinen Gases	64,18	69,47	75,63
2. als latente Wärme des Wasserdampfes im Gase	2,01	2,12	2,55
3. als Verbrennungswärme des Teeres im Gase	5,07	7,02	5,95
4. als Verbrennungswärme des Rußes im Gase	0,28	0,33	0,05
5. als fühlb. Wärme des ungerein. Gases	10,81	11,14	9,38
6. als Verbrennungswärme der Koks im Rostdurchfall	9,26	3,64	2,30
7. als fühlb. Wärme des Rostdurchfalles	1,00	0,10	0,08
8. als strahlende Wärme	7,39	6,18	4,06
Summe	100,00	100,00	100,00

Tabelle VI.

	Versuch I v. H.	Versuch II v. H.	Versuch III v. H.
1. auf dem Rost des Dampfkessels	0,28	0,28	4,66
2. in die im reinen Gas enthaltene ausnutzbare Wärme	64,59	70,06	73,05
3. in die im Teer enthaltene ausnutzbare Wärme	5,16	7,15	5,95
4. in die im Ruß enthaltene ausnutzbare Wärme	0,29	0,35	0,05
5. in die in den Koks des Rostdurchfalles enthaltene ausnutzbare Wärme	9,54	3,82	2,35
6. in fühlbare Wärme des ungereinigten Gases	11,34	11,73	9,67
7. in fühlb. Wärme des Rostdurchfalles	1,04	0,10	0,08
8. in strahlende Wärme d. Generators	7,76	6,51	4,19
Summe	100,00	100,00	100,00

demnach wie in Tabelle V angegeben ist.

Berücksichtigt man die außerhalb des Generators zur Erzeugung des Dampfes für die Gebläsemaschinen bezw. für die Körtingschen Dampfstrahlgebläse auf dem Rost des Dampfkessels aufgewendeten Wärmemengen, die für 100 kg gegichteter Kohle bei Versuch I 1510, bei Versuch II 1520, bei Versuch III 25 930 W.-E. ausmachten, so wurden von den gesamten aufgewendeten Wärmemengen die in Tabelle VI angegebenen umgesetzt.

Da aus dieser Zusammenstellung nur der Vorteil der einen Generatorkonstruktion vor der andern erkennbar ist, nicht aber derjenige der einen Gaserzeugungsart vor der andern, weil der Koksverlust, der weniger durch die eigentlichen Prozesse als vielmehr durch die verschiedenartigen Rostkonstruktionen bedingt war, nicht ausgeschieden ist, ermöglicht der Verfasser einen Vergleich zwischen der Luftgas- und der Mischgaserzeugung, indem er als wirklich aufgewendete Wärmemenge die Differenz zwischen den Wärmewerten der verbrauchten Kohle und dem im Rostdurchfall enthaltenen Koks annimmt. Den Generator II zieht er zum Vergleich nicht heran, da er wegen seiner starken Verschlackung eine dauernde Luftgaserzeugung nicht zuließ. Danach wurden von den gesamten aufgewendeten Wärmemengen, die in Tabelle VII enthaltenen umgesetzt.

Aus dieser Zusammenstellung folgert der Verfasser, daß die Mischgaserzeugung, soweit der Generatorbetrieb selbst in Frage kommt, stets wirtschaftlicher als die Luftgaserzeugung ist, abgesehen von ihrem Vorteil der ge-

ringeren Schlackenbildung. Anderseits hat sie den Nachteil, daß bei ihr die in der Zeiteinheit vergaste Kohlenmenge geringer als bei der Luftgaserzeugung ist. Auch hält er bei Verwendung des Gases für motorische Zwecke das Mischgas für geeigneter, da es infolge seines höheren Wasserstoffgehalts eine niedrigere Entzündungstemperatur und tiefer liegende Explosionsgrenzen bei der Mischung mit Luft hat. Für die Verwendung des Gases in Heizöfen gibt er dem

Tabelle VII.

	bei der Luftgaserzeugung nach Versuch I v. H.	bei der Mischgaserzeugung nach Versuch III v. H.
1. auf dem Rost des Dampfkessels	0,31	4,78
2. in die im reinen Gase enthaltene ausnutzbare Wärme	71,40	74,80
3. in die im Teer enthaltene ausnutzbare Wärme	5,70	6,08
4. in die im Ruß enthaltene ausnutzbare Wärme	0,32	0,05
5. in fühlbare Wärme des ungereinigten Gases	12,54	9,92
6. in fühlbare Wärme des Rostdurchfalls	1,15	0,08
7. in strahlende Wärme des Generators	8,58	4,29
Summe	100,00	100,00

Mischgas nicht ohne weiteres den Vorzug, da sein pyrometrischer Effekt, auf den es hierbei allein ankommt, trotz seines größeren Heizwertes geringer sein kann als derjenige des aus derselben Kohle hergestellten Luftgases. Den Grund hierfür sucht er in folgenden Umständen:

1. enthält das Mischgas mehr Wasserdampf als Luftgas, da nicht der ganze eingeblasene Wasserdampf zerlegt wird;

2. ist die Verbrennungstemperatur des Wasserstoffs trotz seines höheren Heizwerts bei der Verbrennung mit Luft geringer als die des Kohlenoxyds;

3. hält er es für noch nicht erwiesen, daß der Wasserstoff nach der hohen Vorwärmung des Gases im Regenerativofen noch denselben Wärmewert wie bei der Verbrennung unter der Außentemperatur hat, da H_2O sich besonders bei der Berührung mit flüssigem Stahl in hohen Temperaturen leichter zerlegt als CO_2.

Auf Grund dieser Ueberlegungen und seiner Versuche kommt der Verfasser zu dem Schlusse, daß man bei Verwendung von Brennstoffen mit nur geringen Mengen flüchtiger Bestandteile eher die Erzeugung von Mischgas für Heizöfen empfehlen kann als bei derjenigen anderer Brennstoffe, da erstere sich zur Entwicklung höherer Temperaturen im Gaserzeuger besser eignen als letztere, was zur vollständigen Zerlegung des eingeblasenen Wasserdampfes, abgesehen von der sonstigen günstigen Wirkung auf die Gaszusammensetzung, nötig ist. Unter günstigen Verhältnissen kann man aus ihnen ein Mischgas erhalten, das eine höhere Verbrennungstemperatur als das Luftgas ergibt. Wird anderseits infolge lokaler Verhältnisse das Gas vor seiner Verwendung abgekühlt, so kann die Mischgaserzeugung auch bei gasreichen Brennstoffen vorteilhaft erscheinen, da man bei der ohnehin stattfindenden Abkühlung den Wasserdampf niederschlagen kann. Will man zur Verringerung der Schlackenbildung im Generator Wasserdampf einführen, so empfiehlt es sich jedenfalls, nicht mehr Dampf einzuleiten als unbedingt notwendig ist, um die Temperatur im Generator so hoch wie möglich zu erhalten, und die Schlackenbildung schon durch besondere Konstruktion des Generators nach Möglichkeit zu hindern.

Anwendung von sauren Böden beim Hochofen.

Vor noch nicht langer Zeit wurde in „Stahl und Eisen“* des näheren die Entfernung einer Hochofensau beschrieben und an einem einzelnen Falle gezeigt, welche Schwierigkeiten, wieviel Unkosten und Zeitverlust eine solche Arbeit verursacht. Alles das ist ja dem Hochofenmann hinlänglich bekannt, und es erübrigt sich daher, an dieser Stelle noch weitere Worte darüber zu verlieren.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, hat es die Firma Eduard Susewind & Co. in Sayn vor etwa zehn Jahren unternommen, an Stelle der bis dahin allgemein üblichen basischen Zustellung des Hochofenbodens einen sauren Stein einzuführen. Erfahrungen in bezug auf eine derartige Neuerung lassen sich naturgemäß nicht von heute auf morgen sammeln, und es bedurfte, wie gesagt, eines Zeitraumes von etwa zehn Jahren, um ein abschließendes Urteil bilden zu können. Auf verschiedenen Werken wurden Versuche gemacht und die denkbar besten Resultate erzielt, insbesondere auch insofern, als sich die saure Zustellung bei Herstellung aller Arten von Roheisen, Ferromangan und Spiegeleisen bewährt hat. Die Ergebnisse waren so günstig, daß der unversehrt gebliebene saure

* Nr. 8, 1906 S. 493.

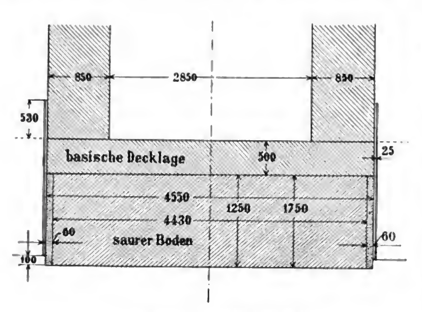


Abbildung 1. Bodenaufmauerung.

Teil des Bodens bei der Neuzustellung des Hochofens einfach liegen bleiben konnte.

Da man bekanntlich, mit Rücksicht auf die Festigkeit der Steine, bei der Fabrikation von saurem Material über ein bestimmtes Maß nicht hinauszugehen pflegt, werden zur Aufmauerung des Bodens saure Normalsteine verwendet. Dieser Teil des Mauerwerks, der späterhin den eigentlichen Boden des Ofens darstellt, wird dann mit einer Schicht von 300 bis 500 mm Höhe bester basischer Schamottesteine überdeckt. Die basische Deckung hat den Zweck, ein langsameres Anwärmen des sauren Bodenteiles zu bewirken, um einem eventuell allzuschnellen „Wachsen“ der sauren Unterlage vorzubeugen. Diese Erscheinung des Wachsens, das bei dem in Frage stehenden Material im Maximum 1 % beträgt, kommt jedoch im großen und ganzen nur insofern zur Wirkung, als es die bei Anwendung der kleinen sauren Steine auftretenden zahlreichen Fugen des Mauerwerks verdichtet. Zur Sicherheit hat man bisher, wie Abbildung 1 zeigt, den sauren Teil des Bodens mit einer etwa 60 mm starken Schicht aus Koksklein und Ton umgeben, die durch einen Blechmantel gehalten wird und so einer eventuell größeren Ausdehnung des fraglichen Bodenteiles den notwendigen Spielraum gewährt. Indessen ist bei den vorliegenden Erfahrungen niemals eine Störung in dieser Hinsicht beobachtet worden. Erfolgt die Zustellung in vorbeschriebener Weise, so zeigt sich, daß, nachdem die basische Decklage verzehrt ist, was in kürzester Zeit geschieht, die Saubildung an der oberen Grenze der sauren Aufmauerung Halt macht. In einem Falle, bei dem man wie gewöhnlich den als Ofensau liegen gebliebenen Teil des Bodens auseinandersprengen wollte, ergab sich, wie Abbildung 2 erkennen läßt, daß die auseinandergesprengten Teile völlig aus reiner Steinmasse bestanden, an der die körnige Struktur noch



Abbildung 2. Der auseinandergesprengte Hochofenboden.

vollkommen erhalten war. Die auf dem Bilde sichtbaren obersten Teile der Masse bildeten die an die Schamottesteine angrenzende Schicht. Der saure Stein war an dieser Stelle nur zu einer schmelzartigen Masse zusammengesintert und im übrigen von einer Ansammlung von Eisenmasse nichts zu beobachten. Daß diese Steine trotz längerer Hüttenreise keine merklichen Quantitäten Eisen aufgenommen hatten, geht aus folgenden Analysen hervor:

I		II	
Fe_2O_3 . . .	1,70	Fe_2O_3 . . .	1,50
Al_2O_3 . . .	5,20	Al_2O_3 . . .	5,00
SiO_2	89,80	SiO_2	89,20
CaO	1,40	CaO	1,40
MgO	0,20	MgO	0,20
Gl.-Verl. . .	1,60	Gl.-Verl. . .	2,80



Abbildung 3. Der freigelegte saure Boden.

Abbildung 3 zeigt den freigelegten, vollkommen erhaltenen sauren Boden eines Ofens der Gutehoffnungshütte, der bei der Neuzustellung wieder liegen blieb.

Endgültige Resultate liegen vor auf der Concordiahütte vormals Gebrüder Lossen, Aktien-Gesellschaft in Engers, und auf der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, während auf Grund dieser guten Erfahrungen die vorstehend beschriebene Verwendung saurer Böden auf anderen namhaften Werken unter andern auf dem Bochumer Verein und der Henrichshütte bei Hattingen Eingang gefunden hat.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Apparate zur Schwefel- und Kohlenstoffbestimmung.

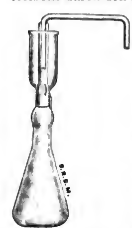
Schwefelbestimmungsapparat.

Der in meiner früheren Veröffentlichung* beschriebene Arsenapparat läßt sich auch für Schwefelbestimmungen in folgender Weise brauchbar machen:

Auf nachstehender Abbildung ist dieser einfache und dabei sicher wirkende Apparat dargestellt. In den Hals eines Lösungskolbens, welcher mit einem angeschmolzenen Scheidetrichter versehen ist, wird ein Hohlstopfen

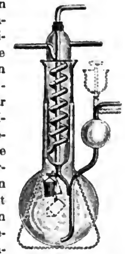
* „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 11 S. 664.

mit einem Rohr, das bis über den Scheidetrichter hinausgeführt und dann in geeigneter Weise gebogen ist eingesetzt. Soll die Säure dem in den Kolben gebrachten zu untersuchenden Material zugeführt werden, so wird diese zuerst, nachdem der Stopfen in den Kolbenhals eingesetzt ist, in den Trichter gebracht, welcher mit die Raummaße angebenden Marken versehen ist, bis zu denen die Füllung erfolgt. Hierauf wird der Stopfen ein wenig gedreht, so daß die im Kolbenhals und Stopfen angebrachte Rille verbunden ist und die Säure langsam in den Kolben fließt. Nach dem Einfließen wird der Stopfen wieder zurückgedreht, und hierauf wird der Scheidetrichter mit kaltem Wasser gefüllt, wodurch nicht nur ein dichter Verschluß des Kolbens durch den Stopfen herbeigeführt, sondern auch gleichzeitig das Rohr gekühlt wird, durch das die sich entwickelnden Gase abziehen.* In das Rohr ist ein Röhrchen eingeschmolzen, an dem das sich verdichtende Wasser herunterfließt. Soll das an dem Rohre angeschmolzene Röhrchen zum Durchleiten von Kohlensäure oder Wasserstoff dienen, so wird es zweckmäßig nach unten und oben hin so verlängert, daß es einerseits ungefähr bis zum Boden des Kolbens reicht und daß es anderseits oben aus dem Rohr hervortritt, wo es zweckmäßig seitwärts gebogen wird. Der Apparat ist in vielen Laboratorien eingeführt und hat sich außerordentlich bewährt. Derselbe kann auch zur Bestimmung des Arsens verwendet werden. Die Herstellungskosten, was ich nicht unerwähnt lassen möchte, sind um die Hälfte billiger als die des früheren Schwefelapparates.



Kohlenstoffbestimmungsapparat.

Da der Wirkungswert der Chromschwefelsäurelösung für mehrere Bestimmungen ausreicht, habe ich seit etwa zwei Jahren den in der folgenden Abbildung wiedergegebenen Kohlenstoffkolben im Gebrauch, welcher sich sehr bewährt hat. Der Kühler ist unten in einen Dorn ausgezogen, welcher so gebogen ist, daß sich derselbe an das Luftrohr anlehnt; infolgedessen fließt das verdichtete Wasser an dem Luftrohr herunter. An den Dorn ist ein Häkchen angeschmolzen, welches oben, in der Mitte, einen Nocken trägt. Die Chromschwefelsäurelösung wird zehn Minuten vorgekocht und das Eimerchen mit der Substanz in folgender Weise eingeführt: Das Eimerchen ist mit zwei Platindrähten versehen, der längere wird mittels der am Ende befindlichen Oese über den Nocken geschoben, dann wird das Eimerchen an der Spitze des Häkchens aufgehängt, und der Kühler eingesetzt. Nachdem kohlensäurefreie Luft durch den Apparat geleitet ist, und die Natronkalkröhren eingeschaltet sind, läßt man durch entsprechende Bewegungen und Neigen des Kolbens das Eimerchen von der Spitze des Häkchens gleiten. Das Eimerchen entleert sich hierbei und bleibt mit dem längeren Draht an dem Häkchen hängen, so daß es nach beendigtem Lösen der Probe aus dem Kolben entfernt, und die nächste Probe mit derselben Chromschwefelsäurelösung analysiert werden kann. Nach meinen Erfahrungen kann man die Lösung bei einer Einwage von 0,5 g sechsmal, bei einer Einwage von 3 g, je nach der Beschaffenheit der Späne, zwei- bis dreimal benutzen. Auf besonderen Wunsch können die Kolben Rundkolben- oder Erlenmeyerform haben, am besten geeignet sind Rundkolben mit flachem Boden, und werden diese, wenn nichts anderes bemerkt wird, geliefert. Die Apparate sind der Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf, gesetzlich geschützt.



Soll der Schwefelbestimmungsapparat zum Durchleiten von Kohlensäure eingerichtet sein, so muß dieses ebenfalls bemerkt werden.

Zum Schluß kann ich es nicht unterlassen, dem Hrn. Chefchemiker Wolff, Dortmund, der mich bei der Konstruktion des Schwefelkolbens mit Rat unterstützte, an dieser Stelle herzlich zu danken. *A. Kleine.*

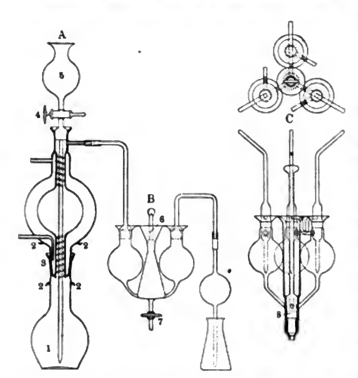
* * *

A. Wilhelmi* hat sich nachfolgenden Apparat schützen lassen, dessen Vorzug in der Hauptsache darin besteht, daß bei mehreren nacheinander auszuführenden Analysen die meisten Teile des Apparates fest in den Klammern bleiben können, während nur einzelne Teile ausgewechselt werden. Der obere Teil des Entwicklungsapparates A wird von Klammern am Stativ festgehalten. Der Kolben 1 ist an dem Kühlgefäß an den Haken 2 durch Gummibänder oder Metallfedern befestigt und kann bequem ausgewechselt werden. Stativring und Drahtnetz wird durch einen Gaskronenbrenner ersetzt. Der Schliff 3

* Erfahrungsgemäß genügt diese Kühlung vollständig und ist eine Kühlung mit fließendem Wasser nicht allein teuer und umständlich, sondern auch überflüssig.

* „Zeitschr. f. Chem. Apparatenkunde“ 1905, I, 155.

ist gut gekühlt. Die im Kolben 1 entwickelten Gase treten durch ein Spiralstück im Kolbenhalse in die Kühlerkugel und gehen vor dem Eintritt in die Absorptionsgefäße nochmals durch ein oberes Spiralstück. Hahn 4 ist ein Dreiwegehahn,



durch ihn kommuniziert der Trichter 5 mit dem Kolben 1, bei anderer Stellung kann durch ihn Luft von außen in den Kolben eingeführt werden. B ist die Vorlage, sie bleibt mit dem Apparat fest verbunden, die Absorptionsflüssigkeit wird durch Stöpsel 6 eingeführt und kann durch Hahn 7 abgelassen werden. C ist eine dreifache Vorlage, sie kann an 3 verschiedene Apparate angeschlossen werden; die einzelnen Absorptionskugeln werden von der Mitte aus gefüllt und der Inhalt der einzelnen Kugeln nach dem Versuche durch den Drehstopfen 8 abgelassen. Alle Schliffe werden mit Flüssigkeit gedichtet.

Exsikkator D. R. G. M. Nr. 278412

von C. Nalenz.

Nachstehend abgebildeter Exsikkator ist ähnlich einigen anderen Ausführungen mit einem Hahn versehen zwecks Regulierung des Lufteintritts in den beim Erkalten entstehenden luftverdünnten Raum. Der Hahn ist bei dieser Anordnung ein Hohlstopfen mit Griff, welcher in dem Knopf des Exsikkator-Deckels derart eingeschliffen ist, daß der Griff nur wenig aus dem Deckelknopfe hervorragt. Der Eintritt der Luft erfolgt durch zwei in halber Höhe des Deckelknopfes angebrachte Bohrungen, denen zwei Löcher im Stopfen entsprechen. Diese Anordnung hat die Vorteile, daß der Hahn beim Abnehmen des Deckels nicht hindert, vor allem aber vor Zerstörung durch Abstoßen usw. möglichst weit geschützt ist. Der Apparat wird von der Firma Ströhlein & Cie., Fabrik chemischer Apparate in Düsseldorf, hergestellt und geliefert.



Die Untersuchung des Formsandes.

Von Dr. Hugo Fürth in Tegel bei Berlin.

Die Erkenntnis von der Notwendigkeit der Rohmaterial-Untersuchung im Gießereibetriebe hat zuerst dazu geführt, die Gattierung auf Grund der chemischen Analyse des Roheisens zu berechnen und dieses womöglich nach vorgeschriebener Zusammensetzung einzukaufen. In letzter Zeit machen sich auch in bezug auf den Formsand ähnliche Bestrebungen geltend; man trachtet durch Untersuchung desselben feste Normen für die verschiedenen Arten seiner Verwendung und gewisse Grundlagen für den Einkauf zu schaffen. Es dürfte daher ganz zeitgemäß sein, einiges über die Bedeutung der Formsandanalyse sowie über die bisher vorgeschlagenen und beschriebenen Methoden zu sagen.

Die wichtigsten Eigenschaften eines brauchbaren Formsandes sind: Bildsamkeit, Durchlässigkeit und Feuerbeständigkeit; da alle diese Eigenschaften in gewisser Hinsicht von der chemischen Zusammensetzung des Sandes abhängen, soll vorerst diese besprochen werden.

Der Formsand besteht im wesentlichen aus Kieselsäure, Tonerde, Kalk und Eisenoxyd; seltener enthält er geringe Mengen von Magnesia, Alkalien und organische Substanzen. In welcher Form diese Bestandteile vorhanden sind und wie sie die verschiedenen Eigenschaften des Sandes bedingen, hat Field* übersichtlich dargelegt; seine Ausführungen seien hier kurz wiedergegeben: Die Kieselsäure ist sowohl in freier Form als Quarz-Kieselsäure, wie in Form von Silikaten vorhanden; die freie Kieselsäure ist derjenige Bestandteil, welcher den Sand feuerbeständig macht, während die Bildsamkeit auf den Gehalt an Tonerde zu-

* „American Manufacturer", 3. März 1906 S. 272.

rückzuführen ist. Diese ist gewöhnlich in Form ihres kieselsauren Salzes vorhanden, welches 13,9 % gebundenen Wassers enthält. Dieses chemisch gebundene Wasser ist nach den Angaben von Field* und Ries** der Träger der plastischen Eigenschaften des Sandes, welche mit der Entwässerung des Silikates bei der Berührung mit dem geschmolzenen Metall verloren gehen. Der Gehalt des Formsandes an Kalk und Eisenoxyd kann im allgemeinen ohne weiteres als schädlich bezeichnet werden, da diese Oxyde schmelzbare Silikate bilden, welche beim Gießen die Poren der Form verstopfen und ihre Durchlässigkeit herabmindern. Der Kalk kommt zudem gewöhnlich in Form seines Karbonates im Sande vor und kann durch Freiwerden der Kohlensäure zur Zerstörung der Formoberfläche Anlaß geben.*** Nach Bolland† soll der Gehalt an Metalloxyden im Formsande 3 % nicht übersteigen, während Field†† als obere Grenze 8 % angibt.

Bestimmte Analysenziffern, welchen der Formsand bei der Verwendung für verschiedene Zwecke genügen soll, lassen sich selbstverständlich nicht angeben. Doch wird im allgemeinen das Verhältnis von Kieselsäure (SiO_2) zu Tonerde (Al_2O_3) maßgebend für die Verwendbarkeit des Sandes sein. Dieses Verhältnis wird vor allem der Temperatur entsprechen müssen, welche das geschmolzene Metall besitzt, und zwar muß der Kieselsäuregehalt um so höher sein, je höher der Schmelzpunkt des Metalles liegt. Vinsonneau††† macht folgende Angaben: Der Sand soll enthalten für Bronzeguß 10 % Tonerde (max.), für Eisenguß 8 % Tonerde und für Stahlguß 5 bis 7 % Tonerde.

Vinsonneau gibt auch eine einfache Methode an, die es dem Gießereileiter gestatten soll, möglichst schnell einen Sand beziehungsweise ein Sandgemisch ungefähr auf seinen Gehalt an Kieselsäure und Tonerde zu prüfen. Genaue und zuverlässige Resultate kann hier natürlich nur die chemische Analyse geben, doch soll die Methode, da sie für den Betrieb immerhin von einiger Bedeutung sein kann, an dieser Stelle Aufnahme finden.

Man füllt, ohne besonderen Druck anzuwenden, das kleine Gefäß a vom Volumen v mit dem zu prüfenden Formsande. Diesen schüttet man dann in den Glaszylinder A (von gleichem Durchmesser wie a), den man hierauf bis b c mit Wasser füllt. Dann schüttelt man durch, um den Sand gleichmäßig im Wasser zu verteilen, und läßt absitzen. Hierbei trennt sich der Sand in zwei Partien d e f g = v′ und f g k i = v″, wobei v = v′ + v″ + einer gewissen Zunahme, die für jeden Sand charakteristisch sein soll.

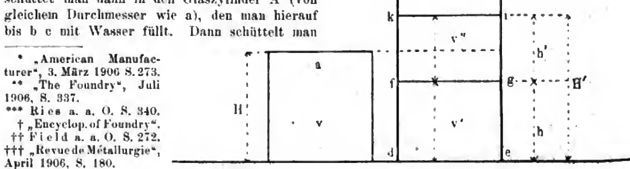
Die untere Partie enthält zum größten Teil den kieselsäurehaltigen, die obere den tonerdehaltigen Anteil des Sandes, die Höhe h wird also gleichsam der Feuerbeständigkeit, h′ der Bildsamkeit des Sandes proportional sein, so daß das Verhältnis $\frac{h'}{h}$ eine für jeden Sand charakteristische Konstante ergibt.

Vinsonneau bemüht sich in der angeführten Arbeit überhaupt, die Eigenschaften des Formsandes möglichst durch mathematische Formeln zum Ausdruck zu bringen, wie er auch ausführlich graphische Methoden angibt, nach denen die Mengen verschiedener gegebener Sandsorten ermittelt werden, welche für einen bestimmten Zweck gemischt werden sollen. Es würde zu weit führen, hier darauf einzugehen; erwähnt sei nur, daß V. eine allgemeine Formel für die Verwendbarkeit eines Formsandes aufstellt, vorausgesetzt, daß dieser frei von Alkalien und Metalloiden ist. Der Wert des Sandes

$$W = \frac{SiO_2 \times 3\,Al_2O_3}{Fe_2O_3 \times 10\,CaO}$$

Gibt also die chemische Analyse einige Anhaltspunkte für die Brauchbarkeit eines Formsandes, so ist doch zur Vervollständigung des Bildes eine mechanische Prüfung erforderlich.

Vor allem handelt es sich darum, die Korngröße des Sandes zu bestimmen; denn kleine Gußstücke und solche, bei welchen es sich um eine glatte Oberfläche handelt, werden in möglichst feinkörnigem Sande gegossen, während für größere Stücke die gröberen Sandsorten Verwendung finden. Die Untersuchung auf die Korn-



* „American Manufacturer“, 3. März 1906 S. 273.
** „The Foundry“, Juli 1906, S. 337.
*** Ries a. a. O. S. 340.
† „Encyclop. of Foundry“.
†† Field a. a. O. S. 272.
††† „Revue de Métallurgie“, April 1906, S. 180.

größe erfolgt einfach dadurch, daß der Sand aufgeschlämmt und dann durch Siebe von verschiedener Maschenweite geschickt wird. Ries gibt in seiner wiederholt erwähnten Arbeit eine genaue Vorschrift, wie diese Trennung zweckmäßig durchzuführen ist. Er benutzt zur Isolierung der einzelnen Anteile des Sandes Siebe von 20, 40, 60, 80 und 100 Maschen auf den Quadratzoll. Der Anteil, der durch das 100-Maschensieb durchgegangen ist, wird in einem Becherglas abermals aufgeschlämmt, absitzen gelassen und hernach das in der Flüssigkeit suspendiert Gebliebene abgegossen; diese Operation wird wiederholt. Man hat also zuletzt noch zwei weitere Anteile; die Suspension, im wesentlichen die tonerdehaltigen Bestandteile des Sandes enthaltend, wird von Ries in seinen Analysen einfach als Ton angeführt, während er den sandigen Anteil als „100 +“ bezeichnet. In der nachstehenden Tabelle sind die Grenzwerte bezeichnet, in denen sich die Analysenziffern mehrerer von Ries untersuchter Formsandsorten bewegen:

Maschenzahl	I %	II %
20	0 – 0,04	0 – 6
40	0,02 – 0,90	0,16 – 9,08
60	0,04 – 2,3	0,34 – 42,00
80	0,02 – 2,2	0,12 – 11,64
100	0,12 – 1,84	0,18 – 39,16
100 +	46,98 – 87,02	12,76 – 76,86
Ton (clay)	11,92 – 52,64	0,36 – 35,52

Gruppe I: Sandsorten für Bronzeguß. Gruppe II: Sandsorten für Eisenguß (gewöhnlichen Maschinenguß).

Was die Durchlässigkeit des Sandes betrifft, so ist diese nicht nur von dem Verhältnis der Kieselsäure zur Tonerde und von der Menge der vorhandenen Metalloxyde und Alkalien abhängig, sondern wird auch wesentlich bestimmt durch die Größe und die Gestalt der einzelnen Quarzpartikelchen.* Die Quarzteilchen sind kristallinisch, unregelmäßig gestaltet, während der tonerdehaltige Anteil pulverförmig ist, woraus die Bedeutung der Quarzteilchen für die Durchlässigkeit ohne weiteres hervorgeht. Ein Sand, der gleichmäßig gekörnt ist, das heißt Körner von ziemlich gleicher Größe hat, wird durchlässiger sein als ein solcher, bei welchem kleinere Körner die Zwischenräume zwischen den größeren ausfüllen. Zur Prüfung auf die Porosität des Sandes hat Ed. Schott** folgenden Weg vorgeschlagen: Man formt von einem bereits untersuchten und von dem zu prüfenden Sande unter denselben Bedingungen Körper von gleicher Größe und feuchtet sie so lange mit Wasser an, bis sie, ohne zu zerfließen, nichts mehr davon aufnehmen. Die Wassermenge wird durch Wägung bestimmt und gibt ein Maß für die Durchlässigkeit.

* Field a. a. O. S. 273.

** Verhandlungen der 14. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure 1865 (die Methode ist kurz wiedergegeben in der „Gießerei-Zeitung“ vom 1. Februar 1904: »Ueber Formsand« von Schott u. Lasius.

Um die Porosität zu bestimmen, welche der Sand nach dem Erhitzen durch das geschmolzene Metall noch behält, teilt Ries* ein von C. W. Hord durchgeführtes Verfahren mit. Danach bildet man von den zu prüfenden Sandsorten mit so viel Wasser, daß der Sand eben formbar wird, Würfel von gleicher Größe, und zwar so, daß man sie durch gleich viele Schläge von gleicher Stärke mit einem kleinen hölzernen Stampfer in eine hölzerne Form eindrückt. Diese Würfel werden in einem Gasofen drei viertel bis eine Stunde lang auf etwa 1250° C. erhitzt. Nach dem Brennen werden die Würfel gewogen, 48 Stunden im Wasser liegen gelassen und wieder gewogen; die Gewichtszunahme gibt die Menge des aufgenommenen Wassers und damit ein Maß für die Porosität des Sandes nach dem Brennen; denn es leuchtet ein, daß jedes Schwinden des Sandes sowie das Ausfüllen der Zwischenräume durch schmelzende Silikate die Wasseraufnahme verringern werden. Zu bemerken ist, daß die Untersuchung, um zuverlässige Vergleichsresultate zu ergeben, immer unter den gleichen Bedingungen ausgeführt werden muß.

Wichtig ist es noch, durch einen praktischen Versuch die Feuerbeständigkeit des Sandes zu bestimmen, wenn auch die chemische Analyse in dieser Richtung ziemlich sichere Schlüsse gestattet. Es ist vorgeschlagen worden, analog wie bei der Prüfung feuerfester Materialien vorzugehen, den Formsand in Kegelform zu bringen und mit den entsprechenden Segerkegeln hohen Temperaturen auszusetzen. Eine Zusammenstellung derartiger Prüfungsergebnisse findet sich in dem bereits erwähnten Artikel in der „Gießerei-Zeitung“ vom 1. Februar 1904. Diese Art der Untersuchung erscheint um so wünschenswerter, als die Lebensdauer des Sandes hauptsächlich von seiner Feuerbeständigkeit abhängt, diese also ein Maß für den ökonomischen Wert des Sandes abgibt.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß sich die Untersuchung des Formsandes ziemlich einfach gestaltet; sobald sie mehr in Aufnahme kommen wird, werden sich einheitliche Methoden herausbilden, nach denen man dann allgemein den Formsand bewerten wird.

* A. a. O. S. 337.

Die Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande.

Die Formen in der Regelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande sind außerordentlich mannigfaltig, und gerade in ihrer Mannigfaltigkeit sind sie sehr verschieden von den Formen der Handelsbeziehungen, die vor etwa zwei Jahrzehnten vorhanden waren. Fürst Bismarck, der Ende der 70 er Jahre zur Schutzzollpolitik griff, war kein Freund davon, die Aktionsfreiheit Preußens und später des Deutschen Reiches allzustark einschränken zu lassen. Mit internationalen Verträgen aber ist eine Einschränkung der Aktionsfreiheit unter allen Umständen verbunden; denn sonst hätten ja solche Verträge keinen Sinn, und die Einschränkung ist um so größer, je bedeutsamer die Vereinbarungen sind, die in den Verträgen stipuliert werden. Fürst Bismarck war deshalb auf handelspolitischem Gebiete zwar immer ein Freund von Handelsverträgen, mochte aber an die Ausgestaltung des Systems der Tarifverträge nicht herangehen. Nicht, daß er jeden Tarifvertrag vermieden hätte: der deutsch-griechische Tarifvertrag, der merkwürdigerweise auch gegenwärtig noch in der alten Form zu Recht besteht, datiert vom 9. Juli 1884. Deutschland konzedierte an Griechenland damals aber nur die Zollfreiheit für einzelne Rohwaren und eine Zollermäßigung für etwa drei griechische Produkte. Wenn damals das Deutsche Reich mit anderen Staaten Meistbegünstigungsverträge abschließen ließ, so war deutscherseits damit nicht viel zugestanden. Jedoch andere Zeiten, andere Sitten. Auf die Dauer hätte sich Deutschland in einer solchen Position nicht halten können, und es war deshalb, wie ja auch die Erfahrung bestätigt hat, von großem Wert für das deutsche Gewerbe, daß Anfang der 90 er Jahre des vorigen Jahrhunderts an den Ausbau des Systems der Tarifverträge gegangen wurde. Es wurden damals Verträge abgeschlossen, die Deutschland für die Vertragsdauer in einer großen Zahl von Tarifpositionen banden, wogegen aber eine Erleichterung der Ausfuhr nach den verschiedensten Ländern eingetauscht wurde, die eine Steigerung des Exports mit sich gebracht hat, wie sie in Deutschland früher nicht beobachtet werden konnte. Deutschland trat damals in ein Vertragsverhältnis zu Oesterreich-Ungarn, zur Schweiz, zu Italien, Belgien, Rumänien, Serbien, vor allem aber auch zu Rußland und zwar nach einem Zollkriege, der diesem Staate die Erfahrung beibrachte, daß er bei Störung der Handelsbeziehungen zu Deutschland mehr als das letztere zu verlieren hätte. Neben den Tarifverträgen liefen dann 10 bis 12 Jahre hindurch die alten Meistbegünstigungsverträge weiter.

Das System der Tarifverträge hat nun eine weitere Ausgestaltung erfahren. Es sind nicht bloß ihre Einzelbestimmungen vermehrt worden, auch die Zahl der Tarifverträge hat sich bedeutend erhöht. Bulgarien und Schweden sind zu den Staaten hinzugetreten, mit denen solche Verträge geschlossen sind, was bei Schweden namentlich bemerkenswert ist, da dieses vorher sich niemals zu einem solchen Handelsvertrage hat bestimmen lassen. Der allergrößte Teil des kontinentalen Europas ist jetzt in ein Tarifvertragsverhältnis zu Deutschland gesetzt. Man würde aber fehlgehen, wenn man annehmen wollte, daß es leicht sei, das System der Tarifverträge völlig durchzuführen, d. h. mit allen Staaten, mit denen Deutschland in Handelsbeziehungen steht, zu solcher Vertragsart zu gelangen. Ein Blick auf die jetzige Regelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande genügt, um dies zu beweisen.

Handelstarifverträge besitzt Deutschland jetzt mit Rußland, Italien, Belgien, der Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Rumänien, Serbien, Bulgarien, Schweden und Griechenland. Diese Tarifverträge unterscheiden sich voneinander sämtlich und ganz natürlicherweise, weil die Warengattungen, die zwischen den einzelnen Auslandsstaaten einerseits und Deutschland anderseits ausgetauscht werden, voneinander verschieden sind. Die Verträge sind aber auch in bezug auf das materielle Recht nicht konform. Zwar sind einzelne Neuerungen, wie die Entscheidung von Streitigkeiten durch Schiedsgerichte, so ziemlich in alle Verträge eingestellt; aber wenn man die Vertragstexte untereinander vergleicht, so finden sich doch an manchen Punkten Verschiedenheiten, beispielsweise in den Bestimmungen über den Grenzverkehr, über den zwischen den einzelnen Staaten und Deutschland zu beobachtenden Veredelungsverkehr usw. Es ergibt sich dies aus der Entwicklung, die der Verkehr zwischen Deutschland und dem jedesmal in Betracht kommenden Staate im Laufe der Zeit genommen hat. Es besteht ja die Hoffnung, daß die Zahl der Tarifvertragsstaaten noch vermehrt wird; so werden gegenwärtig Verhandlungen über den Abschluß solcher Verträge mit Spanien und Portugal gepflogen. Es wird auch daran gedacht, gegebenenfalls mit Dänemark in solche Verhandlungen einzutreten; vielleicht ließen sie sich auch mit Norwegen und Holland erzielen. Ob positive Ergebnisse davon zu erwarten sind, muß dahingestellt bleiben. Bei Spanien wird es sich schon in den nächsten Monaten entscheiden, da hier das gegenwärtige Abkommen Ende 1906 abläuft. Mit Portugal

steht Deutschland überhaupt nicht in einem Vertragsverhältnis; ein negatives Ergebnis würde also an dem bisherigen Verhältnis nichts ändern.

Den Tarifverträgen steht nun eine große Anzahl von Abkommen gegenüber, die lediglich die Meistbegünstigungsklausel zur Grundlage haben. Der Verkehr, den man auf dieser Grundlage geregelt hat, ist sogar immer noch bedeutender als derjenige, der von den Tarifverträgen erfaßt wird. Dem größten Teil nach sind es förmliche Meistbegünstigungsverträge, die hier in Frage kommen: so mit der Türkei, mit Chile, mit China, mit Argentinien, mit Mexiko, mit Persien usw. Ganz neuerdings ist ein Freundschafts- und Schiffahrtsvertrag mit Aethiopien geschlossen. Die wichtigste Bestimmung der meisten dieser Verträge enthält die Meistbegünstigung derart, daß jeder der Kontrahenten dem andern das Zugeständnis macht, daß die Vergünstigungen, die einer dritten Nation gewährt sind oder noch gewährt werden, auch ihm zugute kommen.

Zwischen den Tarifverträgen und den Meistbegünstigungsverträgen gibt es aber in der deutschen Handelspolitik noch verschiedene andere Abkommensformen mit Auslandsstaaten. Zunächst kommt dabei Frankreich in Betracht. Mit ihm ist bekanntlich der Handelsverkehr durch den Frankfurter Friedensvertrag geregelt. Frankreich hatte vor dem 70 er Kriege Handelsverträge mit verschiedenen deutschen Staaten. Durch den Krieg waren sie außer Kraft gekommen, und in dem Friedensvertrage wurde bestimmt, daß diejenigen Zugeständnisse, die einer der Kontrahenten an England, Belgien, die Niederlande, die Schweiz, Oesterreich-Ungarn oder Rußland gewährte, dem andern Kontrahenten gleichfalls zugestanden werden müßten. Hier und da begegnet man der Auffassung, als ob danach Frankreich kein Meistbegünstigungsland sei. Diese Auffassung ist unrichtig. Man würde irren, wenn man annehmen würde, nach dem Texte des Friedensvertrages könnte Deutschland beispielsweise Frankreich alle diejenigen Zugeständnisse versagen, die es an Italien, also an einen in dem Frankfurter Friedensvertrage nicht aufgeführten Staat, gewährt. Man muß sich nämlich klarmachen, daß alle an Italien und an andere in dem Friedensvertrag nicht genannten Staaten seitens Deutschlands gewährten Konzessionen auf Grund der Meistbegünstigungsklausel Belgien, der Schweiz, Oesterreich-Ungarn und Rußland, mit denen ja Verträge vorliegen, zugute kommen; also hat Frankreich das Recht darauf, die gleichen Konzessionen für sich in Anspruch zu nehmen. Nicht bloß was direkt von Deutschland an die sechs im Friedensvertrage aufgeführten Staaten konzediert ist, sondern auch was indirekt ihnen zugute kommt, muß Frankreich gewährt werden, und umgekehrt ist das gleiche der Fall. Es wäre sicherlich wünschenswert, wenn ein Handelsvertrag mit Frankreich zustande käme und zwar ein Tarifvertrag. In einem solchen könnte der deutsch-französische Verkehr eine weit bessere Berücksichtigung finden, als ihm jetzt auf dem Wege der Meistbegünstigung indirekt durch die anderen Tarifverträge zuteil wird. Daß aber Aussicht vorhanden ist, zu einem solchen Tarifvertrage in einer absehbaren Zeit zu kommen, kann wirklich nicht behauptet werden. Eine Zeitlang schien es, als wenn französische Interessenten ein Verständnis für einen solchen Tarifvertrag gewinnen würden, und von Frankreich muß schon die Aktion zum Abschluß eines solchen Vertrags ausgehen, da Deutschland sich einer Zurückweisung nicht aussetzen kann. In neuerer Zeit aber, namentlich infolge der politischen Umgestaltungen bei der Aenderung des Verhältnisses Frankreichs zu England, flaut dem Anscheine nach die Stimmung jenseits des Rheins ab. Es ist sogar zu beobachten, daß in der französischen Verzollung deutscher Waren eine etwas kriegerische Stimmung Platz greift. Hoffentlich ist die deutsche Behörde Manns genug, sich Uebergriffe nicht gefallen zu lassen.

Eine andere besondere Regelung hat das Verhältnis zu Großbritannien und seinen Kolonien erfahren. Früher war der Verkehr zwischen ihm und Deutschland durch einen Meistbegünstigungsvertrag geregelt. Er ist schon längst abgelaufen, und seit Jahren regelt sich das Verhältnis jetzt so, daß in Deutschland durch ein Gesetz dem Bundesrate die Vollmacht gegeben wird, innerhalb eines gewissen Zeitraumes die Meistbegünstigung auf die Provenienzen Großbritanniens und seiner Kolonien zur Anwendung zu bringen. Das letzte Gesetz ist mit dem 31. Dezember 1907 befristet. Der Bundesrat macht von der ihm gegebenen Vollmacht so Gebrauch, daß er eine Bekanntmachung erläßt, worin „bis auf weiteres“ die Meistbegünstigung den Erzeugnissen Großbritanniens und seiner Kolonien gewährt wird. Großbritannien selbst erhebt bekanntlich von deutschen Gewerbserzeugnissen keine Zölle. Es wird somit nicht etwa von Deutschland ein Geschenk an dieses Land gemacht, das nicht erwidert wird. Da eine der Kolonien Großbritanniens, Kanada, Deutschland durch Differentialzölle, durch die das Mutterland bevorzugt wurde, benachteiligte, so wurde ihm gegenüber eine Ausnahme von dieser Regelung gemacht, und auch die letzte Bekanntmachung des Bundesrats enthält einen Hinweis darauf. Kanada ist also in diese Meistbegünstigungsregelung nicht einbezogen. Als vor einigen Jahren Chamberlain in Großbritannien eine Agitation ins Leben rief, um Schutzzölle einzuführen, gewann es den Anschein, als ob

in den Handelsbeziehungen Deutschlands zu Großbritannien bald eine Aenderung eintreten würde; der Mißerfolg aber, der diesen Bestrebungen bisher in Großbritannien zuteil geworden ist, läßt darauf schließen, daß das Meistbegünstigungsverhältnis zwischen den beiden großen Reichen noch von längerer Dauer sein wird. Es wäre ja auch zu wünschen, daß wieder ein Handelsvertrag abgeschlossen würde; aber angesichts der nicht zur Ruhe gekommenen Chamberlainschen Bestrebungen wird vorläufig daran wohl nicht zu denken sein.

Ebenso wie zu Großbritannien sind zu den Vereinigten Staaten von Amerika die Handelsbeziehungen Deutschlands von sehr großer Wichtigkeit. Sie sind gegenwärtig in ganz besonderer Weise geregelt. Einen Handelsvertrag mit Nordamerika gibt es gegenwärtig nicht mehr. Das betreffende Abkommen war am 1. März 1906 abgelaufen. Es ist jetzt durch Gesetz in Deutschland der Bundesrat ermächtigt worden, bis zum 1. Juli 1907 den Provenienzen aus Nordamerika diejenigen Konzessionen zugute kommen zu lassen, welche Deutschland in den betreffenden Handelsverträgen an Belgien, Italien, Oesterreich-Ungarn, Rußland, Rumänien, die Schweiz und Serbien gewährt hat. Der Bundesrat hat von dieser Ermächtigung Gebrauch gemacht. Das amerikanische Provisorium hat damit eine ganz andere Form erhalten als das englische. Es handelt sich gegenüber den Vereinigten Staaten von Amerika nicht um die Meistbegünstigung, auch nicht um die indirekte, wie sie gegenüber Frankreich angewendet werden muß. Es ist den nordamerikanischen Staaten nicht etwa versprochen worden, ihnen alle Begünstigungen, die Deutschland an Belgien, Italien usw. gewährt hat, auch zuzuwenden, sondern es ist ausdrücklich festgesetzt, daß die in den aufgeführten Verträgen stipulierten Zollermäßigungen, Zollbefreiungen und Zollbindungen auch auf die amerikanischen Waren angewendet werden können, weitere aber nicht. Damit ist etwas verwirklicht, was von den Vereinigten Staaten von Amerika selbst angeregt ist, und das jetzige deutsch-amerikanische Abkommen nähert sich dem Reziprozitätsvertrage. Deutschland hat an Amerika dieses Zugeständnis auch nur in der Voraussetzung gemacht, daß es bis zu dem angegebenen Zeitpunkte zu einem neuen Handelsvertrage kommt. Jedenfalls ist mit dieser Form bei der Regelung der Handelsbeziehungen die Basis gefunden, auf der es mit Nordamerika überhaupt nur zu einem Abschluß kommen kann. Die Vereinigten Staaten von Amerika stellen sich auf den Standpunkt, daß ihnen, wenn sie einem dritten Staate Vergünstigungen zuteil werden lassen, die sie einem andern schon eingeräumt haben, dafür noch besondere Zugeständnisse gemacht werden müssen. Wenn Deutschland sich auf einen ähnlichen Standpunkt stellt, so handelt es nur korrekt. Ob es bis zur Mitte des nächsten Jahres zu einem neuen Vertrage mit Nordamerika kommen wird, steht dahin; vorläufig hat die amerikanische Regierung noch nicht einmal das Versprechen einlösen können, das sie bei der Vereinbarung über das jetzige provisorische Abkommen gegeben hat, und das dahin ging, daß einige Erleichterungen in dem amerikanischen Verzollungsverfahren eintreten würden. Die Amerikaner werden erst einmal gründlich die Wirkungen des Verlustes eines wertvollen Absatzgebietes zu spüren bekommen müssen, damit sie sich klar darüber werden, welchen Wert die Gegenseitigkeit bei handelspolitischen Zugeständnissen hat.

Je weniger Aussichten sich auf eine endgültige dauernde Regelung der Handelsbeziehungen zu Nordamerika eröffnen, um so wichtiger werden die deutschen Beziehungen zu Argentinien. Mit Argentinien verbindet Deutschland gegenwärtig ein Meistbegünstigungsvertrag. Es wäre zu wünschen, daß dieser in absehbarer Zeit zu einem Tarifvertrage umgewandelt würde. Argentinien würde damit gar keinen völlig neuen Weg beschreiten; es hat bereits einen Tarifvertrag mit den Vereinigten Staaten von Amerika abschließen wollen; diese haben ihn aber nicht ratifiziert. Es ist ganz selbstverständlich, daß in Deutschland Rücksicht darauf genommen werden wird, daß für einen Staat, dessen Finanzen noch nicht ganz geordnet sind, der Zolltarif eine größere Bedeutung hat, als für einen andern; aber daß Argentinien ebenso wie Deutschland an einem Tarifvertrage großes Interesse hat, liegt auf der Hand, um so mehr, als Weizen, Mais und Fleisch Exportartikel Argentiniens sind, die mit den gleichen aus den Vereinigten Staaten von Amerika konkurrieren und bei einer Verzollungsbevorzugung die letzteren aus dem Felde schlagen können. Jedenfalls würde ein deutsch-argentinischer Tarifvertrag Bedingungen enthalten, die auf die besondere Lage des in Rede stehenden südamerikanischen Staates Bezug nehmen würden, und insofern würde auch dieser Vertrag eine neue Art der Regelung der Handelsbeziehungen sein.

Man sieht, das System der Regelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande, das gegenwärtig in Geltung ist, ist durchaus kompliziert. Es sind die verschiedensten Formen für die Regelung gewählt. So natürlich dies ist, so wenig schädlich ist es auch für die deutschen Interessen. Zu wünschen bleibt immer nur, daß Deutschland mit der großen Mehrzahl der Kulturstaaten Beziehungen aufrecht erhält, die es ermöglichen, daß der

Warenaustausch immer größer wird. Deutschlands Außenhandel hat für die Nation bereits eine so große Bedeutung, daß auf ihn stetige und besondere Rücksicht genommen werden muß. Von 1900 bis 1905 stieg der Wert des Außenhandels im Import und Export im Spezialhandel von 10,8 Milliarden auf 13,3 Milliarden, der Wert der Ausfuhr an deutschen Fabrikaten von 4,8 auf 5,8 Milliarden. Die Zahlen lassen deutlich erkennen, wie wertvoll der Außenhandel für die deutsche Nation geworden ist. Sie lassen weiter den Schluß ziehen, daß die Art der Regelung unserer Handelsbeziehungen zum Auslande, wie sie in den letzten Jahrzehnten vollzogen ist, die richtige Bahn zur Wahrung der deutschen Interessen darstellt. Die deutsche Regierung sollte sich in ihrer Handelspolitik weder durch die Politiker, die mit dem Zollkrieg spielen, noch durch die Handelsvertragspolitiker quand même beeinflussen lassen. Die Beziehungen zu jedem Lande werden individuell beurteilt werden müssen. Unter Umständen kann auch ein Zollkrieg nützlich wirken; aber dieser sollte nur dann unternommen werden, wenn man genau weiß, daß er zum Besten Deutschlands ausschlagen muß.

R. Krause.

Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Bericht für 1905 teilen wir folgendes mit: Am 1. Oktober 1905 waren seit dem Inkrafttreten des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884 und dem Beginn der Tätigkeit der Berufsgenossenschaften 20 Jahre verflossen. Das Vierteljahr vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1885 ist dem Geschäftsjahre 1886 zugerechnet worden; in dem vorliegenden Berichte werden somit die Ergebnisse des 20. Geschäftsjahres der Knappschafts - Berufsgenossenschaft mitgeteilt. Diese Gelegenheit bietet Veranlassung, die Hauptergebnisse der zurückliegenden 20 Jahre zusammengefaßt vorzuführen. Es sei bemerkt, daß sich die Zahl der versicherten Personen von 343709 auf 647458 erhöht, also nahezu verdoppelt hat; die gezahlten Arbeitslöhne haben sich mehr als verdreifacht, nämlich von 250802479,60 *M* auf 769872668 *M*, und der jährlich auf einen Arbeiter entfallende Lohnbetrag ist von 729,69 *M* im Jahre 1885/86 auf 1189,07 *M* im Jahre 1905 gestiegen; im ganzen wurden von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft aufgebracht mehr als 202 Millionen Mark; in den Reservefonds sind zurückgelegt weit über 42 Millionen Mark. Es war keine leichte Aufgabe, die den Berufsgenossenschaften zufiel. Das Unfallversicherungsgesetz hatte in der Welt keinen Vorgänger, an der praktischen Ausführung desselben mußten die Berufsgenossenschaften beweisen, daß sie den hohen Anforderungen, die an sie gestellt wurden, gewachsen waren. Daß sie denselben gerecht geworden sind, darüber dürfte ein Zweifel nicht bestehen. Die Schwierigkeiten, die sich bei der Ausführung dieses, in das gesamte gewerbliche Leben Deutschlands tief eingreifenden Gesetzes ergeben haben, konnten nur durch die hingebende Tätigkeit der an der Selbstverwaltung der Berufsgenossenschaften interessierten Männer, die in uneigennütziger Weise unentgeltlich ihre Kräfte in den Dienst der guten Sache stellten, überwunden werden. Nur wenn den Berufsgenossenschaften bei der beabsichtigten Umgestaltung der drei Versicherungszweige die Selbstverwaltung erhalten bleibt, können von denselben in Zukunft die bisherigen ersprießlichen Leistungen erwartet werden; denn daß die Unfallversicherung von den drei Versicherungszweigen die besten Erfolge erzielt hat, ist allseitig anerkannt worden.

Die Reichsregierung geht noch immer nicht dazu über, zur Abänderung und Milderung der rigorosen Bestimmungen des § 34 des Unfallversicherungsgesetzes vom 30. Juni 1900 über die ungeheure Anfüllung des Reservefonds die Hand zu bieten, trotz aller Eingaben und Petitionen, welche den Beweis liefern, daß selten eine gesetzliche Vorschrift so viel Unzufriedenheit hervorgerufen hat, wie diese.

Im Berichtsjahre hat die Berufsgenossenschaft das Heilverfahren innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle gemäß § 76c des Krankenversicherungsgesetzes in 1465 Fällen übernommen. Nach der Art der Verletzung unterschieden sich die Fälle in 588 Knochenbrüche, 94 Augenverletzungen und 783 sonstige Verletzungen. Anstaltsbehandlung erfolgte in 1456, ambulante Behandlung in 9 Fällen. Der Erfolg der Behandlung war in 1176 Fällen = 80,3 % ein günstiger, in 289 Fällen = 19,7 % ein ungünstiger. Die für das Heilverfahren aufgewendeten Gesamtkosten beliefen sich auf 247288,61 *M*, davon wurden durch die Knappschaftskassen erstattet 60982,10 *M*, so daß der Berufsgenossenschaft aus der Uebernahme des Heilverfahrens 186306,51 *M* Ausgaben erwuchsen. Im Vorjahre betrug der Aufwand für 1414 Fälle 153395,76 *M*.

Gemäß den §§ 57 bis 60 des Statuts waren 750 Bureau- und Betriebsbeamte, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder mit einem Jahresarbeitsverdienste von 5803232 *M* versichert. Die Zahl der Versicherten betrug im Vorjahre 699 mit einem Einkommen von 5364921 *M*.

Die durch die rechtsprechende Tätigkeit der Schiedsgerichte erwachsenen und bei der Knapp-

schafts-Berufsgenossenschaft von jeder Sektion für sich zu tragenden Kosten betrugen für das Jahr 1905: 135318,77 ℳ.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1905 verteilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt: Zahl der Unfälle

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
1485	12 955	13 841	13 374

Donnerstag	Freitag	Samstag
12 898	13 386	13 932

Zusammen: 81 871.

Im Jahre 1905 ist ausnahmsweise nicht der Dienstag, sondern der Samstag der unfallreichste Tag mit 13932 Unfällen, worauf der Dienstag mit 13841 folgt. Dagegen überwiegt der Dienstag in dem zwölfjährigen Durchschnitte der Jahre 1894 bis 1905 alle übrigen Tage der Woche. Der Grund für die hohe Unfallziffer an diesem Tage läßt sich nicht feststellen, es dürfte aber die schon früher ausgesprochene Vermutung zutreffen, daß dieselbe durch das Feiern vieler Arbeiter am Montag beeinflußt wird. Die Durchschnittszahl der auf einen Monat entfallenden Unfälle berechnet sich auf 6822, der Februar weist aber nur 5686 auf. Die höchste Zahl der Unfälle bringt der Januar mit 7524.

Größere Unfälle (Massenunfälle), d. h. solche, bei denen 10 oder mehr Personen einen Unfall erlitten, ereigneten sich, wie in den beiden Vorjahren, 6. Hierbei kamen 23 Personen zu Tode, 83 wurden verletzt; im ganzen also verunglückten 106.

Gegen das Vorjahr erhöhten sich die entschädigungspflichtigen Unfälle von 9950 auf 10066, also um 116 oder um 0,06 auf 1000 Versicherte. Die tödlichen Unfälle steigerten sich von 1178 auf 1235 oder um 57, d. s. 0,08 auf 1000 Versicherte mehr als im Vorjahre.

Das Anteilverhältnis der einzelnen Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle stellte sich in den Jahren

	1895 %	1905 %
Gefährlichkeit des Betriebes an sich	57,78	68,51
Mängel des Betriebes im besonderen	0,96	0,90
Schuld der Mitarbeiter	4,02	3,73
Schuld der Verletzten	37,24	26,86

Das Anteilverhältnis hat sich hiernach durchgehend zuungunsten der Ursache „Gefährlichkeit des Betriebes an sich“ verändert.

Das Anteilverhältnis der Unfallfolgen an der Gesamtzahl der entschädigungspflichtigen Unfälle hat sich im Laufe der Jahre bedeutend verschoben, wie sich aus nachstehender Aufstellung ergibt. Es nahmen an der Gesamtzahl teil in den Jahren:

	1885/86 %	1905 %
die Todesfälle mit	873 = 38,54	1235 = 12,27
die Fälle mit dauernder völliger Erwerbsunfähigkeit mit	89 = 3,93	62 = 0,61
die Fälle mit dauernder teilweiser Erwerbsunfähigkeit mit	543 = 23,97	3916 = 38,90
die Fälle mit vorübergehender Erwerbsunfähigkeit mit	760 = 33,56	4853 = 48,22

Die Todesfälle und die Fälle mit dauernder völliger Erwerbsunfähigkeit haben sich im Jahre 1885/86 bis zum Jahre 1905 verhältnismäßig um das Mehrfache des ersten Jahres verringert, wogegen die leichteren Unfälle, besonders diejenigen mit dauernder teilweiser Erwerbsunfähigkeit, entsprechend zugenommen haben.

Die Zahl der auf 1000 Versicherte entfallenden angemeldeten Unfälle ist von 65,45 im Jahre 1886 auf 126,45 im Jahre 1905, also um 61 auf 1000 Versicherte = 93,20 % gestiegen. Bei den entschädigungspflichtigen Unfällen hob sich die Zahl von 6,59 auf 15,55, mithin um 8,96 auf 1000 Versicherte oder um 135,96 %. Mit Ausnahme weniger Jahre hat also eine dauernde beträchtliche Zunahme der angemeldeten und namentlich der entschädigungspflichtigen Unfälle stattgefunden.

Die Umlage für 1905 setzt sich wie folgt zusammen:

	ℳ	ℳ
1. Aus den Unfallentschädigungen		18015761,92
2. Aus den Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit		186306,51
3. Aus den Kosten der Unfalluntersuchung usw., des Rechtsganges und der Unfallverhütung		452170,50
4. Aus d. Verwaltungskosten d. Sektionen		595904,16
5. Aus den von den Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten:		
a) die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes	54947,66	
b) die Ausfälle an Umlage für 1904	32913,33	
c) der zur Ergänzung des Betriebsfonds aufzubringende Betrag von	10000,00	
	97860,99	
Darauf kommen in Anrechnung d. Zinsen d. Betriebsfonds, die Strafen der Betriebsunternehmer u. die nachträglich eingegangenen Umlageausfälle mit	12849,57	
bleiben		85011,42
6. Aus der Einlage in den Reservefonds	3484631,04	
Darauf kommen in Anrechnung die Zinsen dieses Fonds mit	1266032,13	
bleiben		2218598,91
Zusammen		21553753,42
Davon kommen in Abzug die Einnahmen aus Nachtragsheberollen mit $^1/_2$		9058,84
bleiben		21544694,58

Die Erhöhung der Umlage von 19899140,70 ℳ im Jahre 1904 auf 21544694,58 ℳ im Jahre 1905 betrug 1645553,88 ℳ oder 8,3 %. Gegen das Jahr 1885/86, für welches 2594377,65 ℳ erhoben wurden, ist die Umlage des letzten Jahres um mehr als das Achtfache gestiegen.

Die Erhöhung der Gesamtunfallkosten vom Jahre 1904 zum Jahre 1905 war recht bedeutend. Auf einen Arbeiter berechnet betrug sie 2,31 ℳ, auf 1000 ℳ Lohnsumme 1,41 ℳ. Der Vergleich zwischen dem Jahre 1885/86 und dem Jahre 1905 ergibt eine Steigerung von 7,55 ℳ auf 33,28 ℳ, d. s. 25,73 ℳ oder 341 % mehr für einen Arbeiter als im ersten Versicherungsjahre.

	ℳ
Der Reservefonds stand am 31. Dez. 1904 zu Buche mit	38718122,64
Gemäß § 34 des Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. mußten dem Reservefonds für das Jahr 1905 9 % dieses Bestandes zugeführt werden mit	3484631,04
Mithin betrug derselbe am Schlusse des Jahres 1905	42202753,68

Die bedeutende Einlage in den Reservefonds von rund 3½ Millionen Mark macht 16,2 % oder fast den sechsten Teil der Gesamtumlage aus. Die Berufsgenossenschaften müssen im Namen des in ihnen vereinigten deutschen Gewerbes gegen diese ungerechtfertigte, überflüssige Belastung immer wieder um so mehr Protest einlegen, als dem ausländischen Gewerbe solche Last nicht zugemutet wird.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen betrugen im ganzen und in Prozenten der Jahresumlage: 1904 615631,52 ℳ = 3,1 %, 1905 658449,06 ℳ = 3,1 %. Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle stellen sich wie folgt: 1904 526560,94 ℳ = 2,6 %, 1905 630879,77 ℳ = 2,9 %.

Die Zahl der Betriebe belief sich auf 2055, die Anzahl der Arbeiter auf 647458, die ganze Lohnsumme auf 769872668 ℳ, der Durchschnittslohn eines Arbeiters auf 1189,07 ℳ.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. Aug. 1906. Kl. 31 a, R 21976. Kippbarer Tiegelschmelzofen. Georg Rietkötter, Hagen i. W., Oststr. 6.

27. August 1906. Kl. 24 f, R 20370. Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke bei Gaserzeugern mit einem zum Entfernen der Schlacken nach unten umlegbaren Rost und einem den Einsatz beim Abschlacken stützenden Hilfsrost. Aug. Rübenkamp, Dortmund, Kaiser Wilhelm-Allee 4.

Kl. 49 e, F 20825. Mechanischer Schmiedehammer mit Vorrichtung zur Regelung der Anzahl und Stärke seiner Schläge. Franz Fritzsche, Nossen i. S.

Kl. 49 e, St 9981. Schmiedepresse mit Kniehebelantrieb und verstellbarem Hub während des Ganges der Maschine. J. P. Sturm, Köln, Drachenfelsstr. 43.

Kl. 49 f, B 41384. Radreifenwärmvorrichtung. Fritz Brand, Holthausen b. Düsseldorf.

Kl. 49 f, D 16142. Verfahren zur Ausführung von Schweißungen mit Hilfe von elektrolytisch entwickeltem Wasserstoff und Sauerstoff. Wilhelm Dreyer, Bad Rothenfelde.

Kl. 49 f, H 36754. Richtmaschine für Rohre, Wellen und Fassoneisen. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 49 f, K 29509. Biegemaschine für Flach- und Fassoneisen mit drei in gleicher Richtung angetriebenen Walzen. Karl Kohut, Nawojowa b. Neu-Sandec, Galizien; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 17. 6. 04 anerkannt.

30. August 1906. Kl. 19 a, K 28403. Einrichtung zur Verhinderung des Wanderns von Eisenbahnschienen. Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G., Kalk b. Köln.

Kl. 31 b, B 40464. Hydraulische Formmaschine. Philibert Bouvillain u. Eugène Rouceray, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 31 c, R 21344. Verfahren zum Gießen von dünnwandigen Behältern, z. B. Badewannen und Kesseln. John C. Reed, Allegheny, Penns., V. St. A.; Vertr.: H. Neuendorf, Pat.-Anw., Berlin W. 57.

3. September 1906. Kl. 7 b, H 33517. Verfahren und Vorrichtung, um Rohre oder Vollkörper durch absatzweises Ausstrecken vom größten nach dem kleinsten Durchmesser hin konisch zu ziehen oder zu walzen. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf, Grabenstr. 3.

Kl. 26 a, C 13355. Verfahren zur Nutzbarmachung von Wäschebergen (Lesebergen, Klaubebergen, Brandschiefer) der Zechen. Carl Wahlen, Köln, St. Apernstraße 25, u. Dr. N. Caro, Berlin, Meineckestr. 20.

Kl. 49 b, H 36131. Kreissägeblatt mit auswechselbarem, aus einem Stück bestehendem Zahnring. Gustav Henckell, Remscheid-Bliedinghausen.

6. September 1906. Kl. 24 i, M 29143. Luftzuführungseinrichtung für Feuerungen, denen der Brennstoff in einem unterhalb des Rostes liegenden und von Luftzuführungsdüsen umrandeten Troge zugeführt wird. Maschinen- und Dampfkesselfabrik „Guilleaume-Werke“, G. m. b. H., Neustadt a. d. Haardt.

Kl. 24 k, Z 4334. Ueber dem Rost liegendes Feuergewölbe mit eingebettetem Kühlrohr. Robert Zeiller, München, Theresienstr. 83.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. August 1906. Kl. 1 b, Nr. 285837. Eisenscheider, bei welchem die segmentförmigen Polschenkel eines in einer Aufgabetrommel untergebrachten Elektromagneten auf ihren Umflächen ineinandergreifende Magnetstäbe tragen. Gustav Wippermann, Maschinenfabrik und Eisengießerei, G. m. b. H., Kalk b. Köln.

Kl. 31 c, Nr. 285580. Infolge Drehung an dem Modelle festzustellender Modellausheber. Heinr. Krings, Düsseldorf, Bruchstr. 48.

Kl. 31 c, Nr. 285714. Lösbare Verbindung vorspringender Modellteile mit durchgehendem, an seinem einen Ende in einer steigenden Schraubenfläche ge-

führtem Verbindungsstift. Eduard Häse, Leipzig-Klein-Zschocher, Gerhardstr. 7.

Kl. 31 c, Nr. 285 737. Mit Oeffnungen zum Hindurchziehen der Modellteile aus dem Sand versehene Formplatte. Philipp Preußig, Rübeland a. Harz.

3. September 1906. Kl. 1 a, Nr. 286 168. Becherwerk mit durchlässigen Becherwänden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern, insbesondere von Feinkohle. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., A.-G., Dillingen a. Saar.

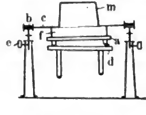
Kl. 18 c, Nr. 286 138. Vorrichtung zur Verhütung des Werfens flacher Metallgegenstände beim Härten, bestehend aus zwei gelenkig verbundenen durchlochten Platten. Fritz Hefendehl, Kierspe i. W.

Kl. 19 a, Nr. 286 473. Laschenfutter für Schienenstöße. Josef Rosenbaum, Gelsenkirchen.

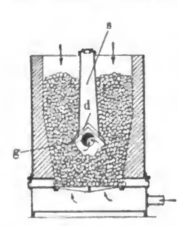
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Nr. 170 277, vom 22. Januar 1905. Alfred Gutmann, Aktiengesellschaft für Maschinenbau in Altona-Ottensen. *Formmaschine mit gegeneinander verstellbarer Modell- und Absetzplatte für die Form.*

Die das Modell *m* tragende Platte *c* ist verstell- und feststellbar eingerichtet, um, wenn die Absetzplatte *a* nicht in paralleler Lage ihr genähert wird, sich deren schiefer Lage entsprechend einstellen zu können, wodurch ein gutes Abziehen der fertigen Form von dem Modell ermöglicht wird.



Die Lager *b* des als Wendeplatte eingerichteten Tisches *c* können für sich durch Schrauben *e* festgestellt werden. Letztere werden zunächst gelöst, dann wird die Ablegeplatte *a* gegen sie bewegt, wobei, falls *a* auf seiner Unterlage *d* schief aufsteht, sich die Wendeplatte *c* mit dem Formkasten *f* richtig (parallel) gegen *a* einstellt. Werden jetzt die Schrauben *e* angezogen, so verharrt die Wendeplatte *c* auch beim Sinken der Ablegeplatte *a* in ihrer Lage und die Form kann, ohne verletzt zu werden, aus ihr herausgezogen werden (Figur 2).

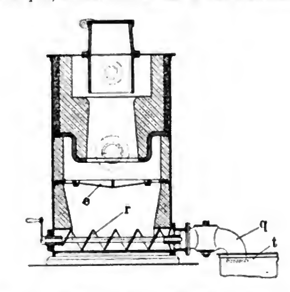


Kl. 24 e, Nr. 169 378, vom 20. September 1905. Gasmotoren-Fabrik Deutz in Köln-Deutz. *Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und dazwischenliegender Gasentnahmestelle.*

Der Gaserzeuger, welcher oben offen sein kann und Luft sowohl von oben als auch von unten zugeführt erhält, besitzt eine unten offene Rinne *d*, unter welcher sich das Gas vor dem Absaugen durch Rohr *g* sammelt. Um nun in die unter dieser Rinne befindliche Brennstoffschicht gelangen zu können, besitzt die Rinne mehrere oben verschließbare Schächte *s*, durch die Schüreisen eingeführt werden.

Kl. 24 e, Nr. 169 684, vom 22. Februar 1905. Scheben & Krudewig G. m. b. H. in Hennef an der Sieg. *Sauggaserzeuger.*

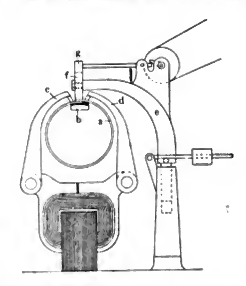
Der Boden des Raumes unter dem Rost *e* ist zu einem Kanal ausgebildet, in dem eine Förderschnecke *r* gelagert ist. An den Schneckenkanal schließt sich ein Rohr *q* an, welches unter Wasser in den Wasserbehäl-



ter *t* ausmündet. Durch Drehen der Schnecke wird die Asche in den Behälter *t* gefördert, ohne daß einerseits Luft in den Generator gelangt und anderseits die beim Ablöschen der Schlacke entstehenden Wasserdämpfe in den Rostraum zurückströmen und die Zusammensetzung des Generatorgases unerwünscht beeinflussen können.

Kl. 7 b, Nr. 169 641, vom 16. Februar 1904. Hugo Helberger in München. *Elektrische Schweißmaschine für überlappte Nähte.*

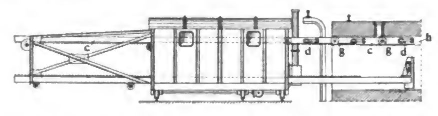
Die Schweißung der überlappten Rohre geschieht durch elektrische Widerstandserhitzung durch einen Strom von niedriger Spannung und hoher Stromstärke. Das zu schweißende Rohr *a* wird auf einen



Träger *b* gelegt, mit dem es unter den beiden Schleifkontakten *c* und *d* verschoben werden kann. Während der Erhitzung und Schweißung wird auf die Schweißstelle ein Druck ausgeübt, und zwar in der Weise, daß eine auf dem Arm *e* gelagerte Preßrolle *f* die Nähte zusammendrückt. Diese Pressung wird unterstützt durch Schläge auf die Rolle, bewirkt durch den Hammer *g*.

Kl. 10a, Nr. 168228, vom 24. Dezember 1904. Heinrich Koppers in Essen a. d. Ruhr. *Vorrichtung mit wagerecht beweglicher Planierstange zum Einebenen der Kohle in liegenden Koksöfen.*

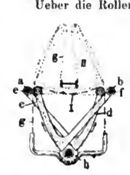
Die Planierstange *c*, welche die üblichen Werkzeuge *d* zum Einebenen der Kokskohle besitzt, wird



innerhalb der Koksofenkammer durch seitliche Rollen *g* oder dergleichen getragen, welche auf Auskragungen *h* der Ofenwände rollen. Hierdurch werden Durchbiegungen der Planierstange innerhalb des Ofens verhütet, welche zu schädlichen Zusammenpressungen der Kohle führen.

Kl. 7a, Nr. 167907, vom 4. März 1905. Richard Marschalkó in Budapest. *Wendevorrichtung für Rollgänge von Walzwerken.*

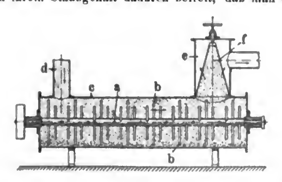
Ueber die Rollen *a* und *b* zweier Winkelhebel *c* und *d*, welche um die Wellen *e* und *f* gedreht werden können, läuft eine endlose Kette *g*, die überdies noch über ein Kettenrad *h*, das den Antrieb der Kette bewirkt, geführt ist.



Bei gesenkten Hebeln *c* und *d* nimmt die Kette die Lage I ein und befindet sich unter dem Niveau des Rollgangs. Beim Anheben der Hebel spannt sich jedoch die Kette *g* und nimmt schließlich, das Walzgut umschlingend und vom Rollgang abhebend, die Stellung II ein. In dieser kann das Werkstück durch Drehung der Kette beliebig gekantet oder gewendet werden.

Kl. 12e, Nr. 168344, vom 3. September 1904. Société Anonyme Métallurgique „Procédés de Laval" in Brüssel. *Verfahren, Rauch oder fein verteilten Staub enthaltendes Gas unter Verwendung von gepulvertem Material zu reinigen.*

Man hat bereits mit Erfolg Gase oder dergleichen von ihrem Staubgehalt dadurch befreit, daß man die



Gase durch ein pulverförmiges Material, z. B. Kohlenpulver, führte. Es tritt jedoch sehr bald eine Verstopfung der Kohlenpulverschicht ein. Dies wird gemäß vorliegendem Verfahren dadurch verhindert, daß das gepulverte Material während des Durchzuges des zu reinigenden Gases kräftig gepeitscht wird, so daß die einzelnen Teilchen in schwebender Bewegung gehalten werden. Das Peitschen wird zweckmäßig mit Hilfe von auf einer Welle *a* angeordneten Schlägern *b* ausgeführt. Das gepulverte Material befindet sich in dem zylindrischen Behälter *c* und wird hier durch die Schläger *b* fortwährend in wirbelnde Bewegung versetzt. Das mit Staub beladene Gas tritt bei *d* ein und verläßt die Trommel bei *e*. Hier ist ein Sieb *f* eingebaut, um hochgeschleudertes Pulver zurückzuhalten. Eine Erneuerung des gepulverten Materials muß zeitweilig vorgenommen werden.

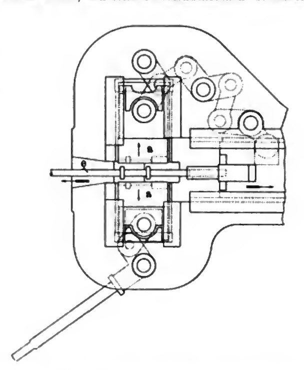
Kl. 18a, Nr. 167109, vom 14. August 1903. Hugo Schulte-Steinberg in Düren b. Stokkum, Kreis Bochum. *Verfahren zur Herstellung von Briketts aus eisenhaltigen Abfallstoffen, mulmigen Erzen usw. mit Hochofenschlacke als Bindemittel.*

Die zu brikettierenden eisenhaltigen Stoffe erhalten als Bindemittel durch gespannten Wasserdampf aufgeschlossene Hochofenschlacke. Diese bindet dieselben unter Bildung von Kalksilikat.

Die durch Lagern fester werdenden Briketts sollen nach den Angaben des Erfinders genügend porös sein, um von den Hochofengasen in den oberen Zonen des Hochofens durchdrungen zu werden. Ein Zerfallen in den tieferen Zonen soll dadurch verhütet werden, daß das Bindemittel einen relativ niedrigen Schmelzpunkt besitzt, so daß beim Niedergehen der Briketts im Hochofen der anfänglich hydraulischen Bindung unmittelbar die Bindung durch Frittung folgt.

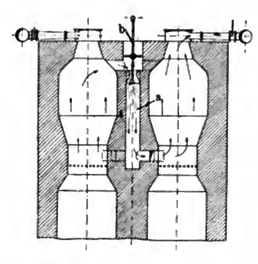
Kl. 49f, Nr. 168254, vom 19. Februar 1905, C. W. Hasenclever Söhne (Inhaber Otto Lankhorst) in Düsseldorf. *Stauchmaschine mit Vorrichtung zum bequemen Herausnehmen der Arbeitsstücke.*

Um bei Arbeitsstücken, die in der Mitte gestaucht werden sollen, ein leichtes Herausnehmen derselben



aus der Stauchmaschine zu gewährleisten, ist nicht nur wie bisher die eine der beiden Klemmbacken *a*, sondern beide zurückziehbar angeordnet, so daß nach dem Zurückziehen derselben auch der gestauchte Teil des Werkstückes *e* völlig freiliegt und letzteres ohne Schwierigkeit aus der Maschine herausgezogen werden kann.

Kl. 24e, Nr. 169998, vom 2. November 1904. Friedrich Jahns in Von der Heydt bei Saarbrücken. *Verfahren zur Erzeugung teerarmer Generatorgase aus teerhaltigen Brennstoffen in zwei oder mehreren Gaserzeugern, bei denen Verbindungskanäle angeordnet sind, die stets vom oberen Teil des einen Gaserzeugers zum unteren Teil des anderen Gaserzeugers führen.*

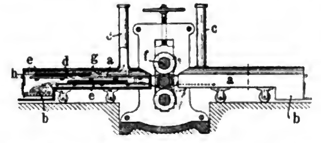


Die jeweilig vorbereitenden Gaserzeuger, in denen also die Entgasung des Brennstoffes erfolgt, werden mit einem stärkeren Unterdruck betrieben, als die das Fertiggas aus dem jeweiligen Hauptgenerator abziehende Saugkraft in ihnen hervorrufen würde. Es soll hierdurch die Entgasungsperiode abgekürzt werden. Erreicht wird der größere Unterdruck in den vorbereitenden Gaserzeugern durch in die Verbindungskanäle *a* der Gaserzeuger eingebaute Saugvorrichtungen *b*, welche mit Druckluft, Dampf usw. betrieben werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 784004. W. Kent in Youngstown, Ohio. *Walzwerk für dünne Bleche mit Vorrichtung zum Anwärmen während des Walzens.*

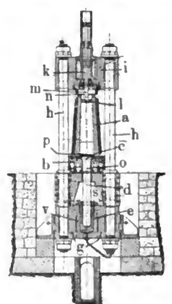
Nach den bisherigen Verfahren wurden dünne Bleche in mehreren Lagen übereinander gleichzeitig gewalzt, da einzelne Bleche zu schnell erkalteten. Hierbei fielen die Flächen der Bleche sehr oft rauh und uneben aus. Nach vorliegendem Verfahren sollen, um diese Nachteile zu vermeiden, die Bleche



einzeln gewalzt und vor und nach jedem Durchgang in zwei besonderen Anwärmöfen angewärmt werden. Die Platten werden zunächst in einem gewöhnlichen Ofen angewärmt und aus diesem in zwei rollbare Oefen *a* übergeführt. Jeder dieser Oefen ist mit einer besonderen Feuerbüchse *b* und Schornstein *c* versehen. Die Platten liegen auf zwei übereinander angeordneten Rosten *e e*, so daß sie von den Flammen frei umspült werden können. Der obere Rost ist an einer Stelle *d* unterbrochen, so daß man die auf ihm ruhenden Platten durch diese Oeffnung hindurch auf den unteren Rost schieben kann. Die Oefen sind mit feuerfestem Material ausgekleidet und haben in der Vorderwand zwei Schlitze, durch welche die Platten, nachdem die Oefen von beiden Seiten an ein Walzentrio *f* herangeschoben worden sind, über oder unter die Mittelwalze geleitet werden können; sie gelangen auf der anderen Seite durch die gleichen Schlitze in den zweiten Ofen wieder zurück. Seitliche in den Oefen angeordnete schräge Rippen *g* dienen der Führung der Platten, die im übrigen durch Oeffnungen *h* in der Hinterwand des Ofens mit entsprechenden Werkzeugen verschoben werden.

Nr. 785210. H. Harmet in St. Etienne, Frankreich. *Vorrichtung zum Pressen von Gußblöcken in konischen Formen.*

Um ein möglichst dichtes und gleichmäßiges Gußmaterial zu erzielen, wird dieses nach dem Guß nach dem engeren Teil einer konischen Form gepreßt, wobei sowohl ein Verdichten als auch gewissermaßen ein Ziehen des Materials stattfindet. Die Vorrichtung bezweckt vor allem eine genaue Zentrierung aller Teile, die bei den sehr hohen Drucken, die zur Anwendung gelangen, Erfordernis ist. Die Form *a* ist in ihrem oberen Teil konisch, in dem unteren zylindrisch und auf einem Wagen *b* gelagert. In dem unteren Teil ist ein Kolben *c*, dessen Oberfläche durch eine Platte *p* vor der Einwirkung der Hitze geschützt ist, und der eine kurze Kolbenstange *o* trägt, beweglich angeordnet. Gegen die Kolbenstange *o* legt sich ein Preßstempel *d*, der im Boden des hohlen hydraulischen Kolbens *e* gelagert ist. Diese besondere Lagerung hat den Zweck, die Stopfbüchse *s* von wagerechten Drukken vollständig zu entlasten. Der Kopf des Preßstempels *d* ist konvex, die entsprechende Unterseite der Kolbenstange *o* konkav gestaltet. Der Preßzylinder *v* ist in einem festen Eisenrahmen *g* gelagert, in dem zwei kräftige Eisensäulen *h* befestigt sind, die an ihrem oberen Ende ein Querhaupt *i* tragen, in dem ein zweiter kleinerer Preßzylinder *k* angeordnet ist, dessen Kolben einen mit einem in dem oberen Teil der Form *a* beweglichen Kolben *l* versehenen Stempel *m* trägt.



Der Arbeitsvorgang ist der folgende: Die ungefähr zu drei Vierteln mit flüssigem Metall gefüllte Form *a* wird auf ihrem Wagen in die Presse geschoben. Der untere Kolben *c* drückt, durch den Preßstempel *d* gehoben, das Metall nach oben, während sich die Form gegen einen Anschlag *n* des Querhauptes *i* legt, bis das Metall den oberen Kolben *l* erreicht. Das Herausdrücken des erkalteten Blockes erfolgt durch den Oberkolben *l*; wenn dessen Kraft jedoch nicht ausreichen sollte, kann auch in der Weise verfahren werden, daß der Anschlag *n* entfernt und auf den Preßstempel *d* eine Platte aufgelegt wird, so daß dieser nun nicht den Kolben *c*, sondern den Wagen *b* mit der Form anhebt, während der kleine Oberkolben *l* gegen den Metallblock drückt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juli 1906 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	85682	86200	698716	82060	552267
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17288	21318[1]	140874	13431	111281
	Schlesien	—	8122	8103	65607	7499	58218
	Pommern	—	13120	13620	104240	12920	101855
	Hannover und Braunschweig	—	6032	8350	49508	5478	32122
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2207	2343	17525	2389	18384
	Saarbezirk	—	7106	7038	56394	6496	55077
	Lothringen und Luxemburg	—	36349	33682	274574	38482	280955
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	175906	180654	1407438	168755	1210159
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	22186	23572	198592	35764	172929
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3342	3836	26505	3112	25620
	Schlesien	—	4136	5648	35795	5771	32121
	Hannover und Braunschweig	—	8540	6010	54870	7270	50310
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38204	39066	315762	51917	280980
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	262891	284283[2]	2180532[3]	260072	1797739
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	23064	21434	181155	20648	160981
	Hannover und Braunschweig	—	25784	26239	178704	20077	157428
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12650	12419	102219	11710	85860
	Saarbezirk	—	70958	70554	538393	66567	472102
	Lothringen und Luxemburg	—	275422	277942	2148876	255534	1877942
	Thomas-Roheisen Sa.	—	670769	692871	5329879	634608	4552055
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	39555	43275	300985	16890	195178
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	29630	29259	244877	24319	177184
	Schlesien	—	8618	8372	65724	9803	62328
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	904	—	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	78707	80906	614020	51012	435820
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	10301	2562	32240	1336	17023
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17148	17281	142821	18861	134497
	Schlesien	—	32064	32879	242220	28588	244674
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	538	3898	1570	8160
	Lothringen und Luxemburg	—	18348	18200	147952	11676	126448
	Puddel-Roheisen Sa.	—	77861	71460	569131	62031	530802
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	420615	439892	3411065	396122	2735136
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67408	71694	555077	59723	448585
	Schlesien	—	76004	76436	590501	72309	558322
	Pommern	—	13120	13620	104240	12920	101855
	Hannover und Braunschweig	—	40356	40599	283082	32825	239860
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15761	15300	126076	15669	113534
	Saarbezirk	—	78064	77592	594787	73063	527179
	Lothringen und Luxemburg	—	330119	329824	2571402	305692	2285345
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1041447	1064957	8236230	968323	7009816
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	175906	180654	1407438	168755	1210159
	Bessemer-Roheisen	—	38204	39066	315762	51917	280980
	Thomas-Roheisen	—	670769	692871	5329879	634608	4552055
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	78707	80906	614020	51012	435820
	Puddel-Roheisen	—	77861	71460	569131	62031	530802
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1041447	1064957	8236230	968323	7009816

August: Einfuhr: Steinkohlen 824 805 t, Eisenerze 504 919 t, Roheisen 39 622 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 743 071 t, Eisenerze 300 479 t, Roheisen 39 026 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: August: 1 957 000 t; Belgien: August: 119 300 t.

[1] Die Erzeugung von drei Werken ist neu in die Statistik aufgenommen worden. — [2] Ebenso von einem Werk. — [3] Berichtigte Gesamterzeugung.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Zu den vom 13. bis 15. September in Nürnberg veranstalteten Versammlungen hatten sich etwa 70 Mitglieder und Gäste eingefunden.

Am ersten Tage wurde die Besichtigung der Werkstätten der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg und der Siemens-Schuckertwerke vorgenommen, während am Freitag-Vormittag die verschiedenen Ausschüsse ihre Arbeiten erledigten und am Nachmittag um 5 Uhr die gut besuchte, von Kommerzienrat Ugé-Kaiserslautern geleitete Versammlung der Gießerei-Fachmänner stattfand. Ein Vortrag von Professor E. Heyn-Groß-Lichterfelde: Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen, wurde sehr beifällig aufgenommen, ebenso ein Vortrag von Direktor Tafel-Nürnberg: Einiges über die bayrische Eisenindustrie und ihre Vertreter in der Bayrischen Landesausstellung. Der letztere Vortrag ist auf Seite 1171 dieser Nummer abgedruckt, während der erstgenannte in einer der nächsten Ausgaben erscheinen wird. Am 15. September vormittags 9½ Uhr begann die Hauptversammlung des Vereins:

Der schweren Schicksalsschläge, die den Verein im Verlauf des letzten Jahres getroffen haben, gedenkt der stellvertretende Vorsitzende Kommerzienrat Ugé-Kaiserslautern zunächst, indem er darauf hinweist, daß der Geschäftsführer E. Scherenberg und dann auch das Haupt des Vereins, Generaldirektor Leistikow, ganz plötzlich durch den Tod dahingerafft worden seien. In herzlichen Worten schilderte er die Bedeutung der Dahingegangenen und ihrer Arbeit für den Verein. Die Versammlung ehrt ihr Gedächtnis durch Erheben von den Sitzen. Aus den weiteren Mitteilungen des Vorsitzenden geht hervor, daß der Verein im abgelaufenen Jahr erheblich an Mitgliedern gewonnen hat, und daß die Hauptwirksamkeit einer schärferen Ausarbeitung und Gliederung der Organisation nach der technischen Seite hin gegolten hat. Es haben sich überall innerhalb der territorialen Gruppen solche für Handelsguß, Bau- und Maschinenguß gebildet. Ferner sind in Süddeutschland aus einer Gruppe deren drei für Bayern, Württemberg und Baden geworden. Der Vorsitzende begrüßt zwei Vertreter des neugegründeten Vereins Schweizerischer Eisengießereien, der den Wunsch ausgesprochen hat, in freundschaftliche Beziehungen zu dem Verein deutscher Eisengießereien zu treten. Im Namen des Vereinsausschusses erstattete dann der Geschäftsführer Dr. Brandt-Düsseldorf einen Geschäftsbericht, indem er zunächst als eines der wichtigsten Ereignisse das Inkrafttreten der neuen mitteleuropäischen Handelsverträge streift, die eine klar erkennbare Wirkung auf das Wirtschaftsleben deshalb noch nicht ausüben konnten, weil sämtliche beteiligten Länder vor ihrem Inkrafttreten reichliche Mengen der künftig mit höheren Zöllen belasteten Waren hereingenommen hatten und weil die Industrie für den inneren Markt gerade damals wie auch heute noch außergewöhnlich stark beschäftigt war und ist. Im übrigen beurteilt der Vortragende die Handelspolitik des Deutschen Reiches sehr pessimistisch und zweifelt vor allem an dem Uebergange der geschaffenen Handelsprovisorien in definitive Verträge zum Vorteile Deutschlands. Bei der Reichsfinanzreform betont der Vortragende, daß dem Verein im Interesse vor allem der vielen kleineren industriellen Werke, die er vertreten müsse, die Belastung des Verkehrs mit neuen Steuern und Stempelabgaben unerwünscht sein müsse. Für das Verkehrswesen fordert er nach der Personentarifreform als das Dringlichere eine umfassende Herabsetzung der Eisenbahngütertarife. Nach einer kurzen Kennzeichnung dessen, was die Sozialpolitik der nächsten Zeit bringen wird, gibt Dr. Brand eine Darstellung der wirtschaftlichen Lage der Industrie, die keine der vielen beunruhigenden Erscheinungen im Inlande und Auslande zu stören vermocht habe. Aus dieser Darstellung möge hervorgehoben werden, daß vom Januar bis Juli 1906 im Vergleich zum gleichen Zeitraum schon mehr Steinkohlen gefördert worden sind, als in irgend einem Jahre vorher. Aehnlich ist es mit der Braunkohlenförderung. Die Zunahme der Gesamteinnahmen der preußisch-hessischen Eisenbahnen betrug vom ganzen Jahre 1904 auf 1905 84,5 Millionen Mark, in den abgelaufenen sieben Monaten dieses Jahres dagegen schon 110 Millionen Mark gegen die gleiche Zeit des Vorjahres, beim Güterverkehr lauteten die entsprechenden Zahlen sogar 49 Millionen Mark bezw. 83,3 Millionen Mark. Der Bericht Dr. Brandts wurde mit lebhafter Zustimmung aufgenommen. Bei den sodann vorgenommenen Wahlen wurde Kommerzienrat Ugé-Kaiserslautern zum ersten Vorsitzenden, Direktor Kehlschütter-Norden zum ersten Stellvertreter, Generalsekretär Stumpf-Osnabrück zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden gewählt. Es folgte dann die Besprechung der Marktlage, bei der der auf Seite 1226 dieser Nummer mitgeteilte Beschluß gefaßt wurde.

An den beifällig aufgenommenen Jahresbericht Dr. Brandts schloß sich eine kurze Erörterung, in der Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer unter lebhafter Zustimmung darauf hinwies, daß bei der geplanten Vereinheitlichung der Arbeiterversicherungsgesetze die Selbständigkeit der Unfallberufsgenossenschaften durchaus gewahrt werden müsse, nicht nur wegen der geldlichen Grundlagen, sondern auch deshalb, weil durch einen Eingriff in die Selbstverwaltung die Bereitwilligkeit der Arbeitgeber, die ehrenamtliche Tätigkeit weiterzuführen, in verhängnisvollem Maße schwinden werde. Der Vorsitzende bestätigte diese Ausführungen aus eigner 20 jähriger Tätigkeit im Dienste der Berufsgenossenschaften. Zum Ort der nächsten Hauptversammlung wurde Wernigerode gewählt. Der Geh. Bergrat Jüngst-Berlin berichtete namens der Kommission für die Prüfung von Gußeisen, in der einmütige Beschlüsse gefaßt worden sind, die als Grundlage für Verhandlungen mit der Kommission für Materialprüfung der Technik dienen sollen.*

Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

(Schluß von S. 1145.)

C. H. White-Cambridge, Mass., führt ein neues

Kolorimeter zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Stahl

vor. Das Prinzip des Apparates beruht auf der Methode, bei der zwei Stähle in gleichem Volumina des Lösungsmittels aufgelöst werden und wo die Intensität der Färbung so lange verändert wird, bis die beiden Farbentöne übereinstimmen. Der Prozentgehalt ist

* Wir behalten uns vor auf diesen Teil der Verhandlungen zurückzukommen.

dann umgekehrt proportional der Dicke der Schicht beider Lösungen. Die letzteren werden in keilförmigen Gläsern verglichen, die gleichen Keilwinkel besitzen und von genau derselben Größe und Form sind. Das weitere Ende ist offen. Die beiden Gläser, von denen das eine den Normalstahl, das andere den unbekannten Stahl enthält, werden in dem Apparat nebeneinander

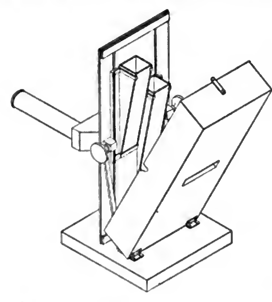


Abbildung 1.

angeordnet (Abbildung 1). Jedes Glas kann durch eine Schraube höher und tiefer gestellt werden. Die beiden Gläser sind in einen Kasten eingeschlossen, der vorn und hinten einen Schlitz hat, durch welchen die Lichtstrahlen hindurchgehen, nachdem sie auch die Gläser bezw. Lösungen passiert haben. Dem Schlitz gegenüber sind, wie aus Abbildung 2 ersichtlich, drei Spiegel angeordnet, und zwar so, daß ein genauer

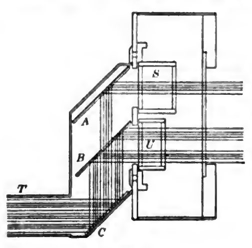


Abbildung 2.

Vergleich der Farben leicht möglich ist. Das Lichtband, welches im Spiegel C durch die Röhre T beobachtet wird, ist aus nahezu drei gleichen Teilen zusammengesetzt, der mittlere Teil kommt von dem Glas S und wird durch den Spiegel A reflektiert, und zwar gehen die Strahlen durch den Teil des Spiegels B, der nicht mit Silber bedeckt ist. Die äußeren Teile des farbigen Lichtbandes kommen von dem keilförmigen Glas U und werden von dem Spiegel B reflektiert. Die Glashalter tragen graduierte Skalen, welche in jeder Stellung den Abstand der Scheitellinie des Keilwinkels von dem Schlitz angeben. Gleichmäßige Beleuchtung wird durch eine vorgelegte Glasplatte gesichert. Sind die Gläser so eingestellt, daß die Farben die gleiche Intensität zeigen, und ist die Schichtendicke in Höhe des Schlitzes bekannt, so ist der Gehalt des unbekannten Stahles leicht zu berechnen. Da ein vertikaler Längsschnitt durch die Gläser ein Dreieck ist und entsprechende Teile dieses Schnittes ähnlich sind, so läßt sich die Dicke der Lösungsschicht vor dem Schlitz ohne weiteres feststellen, da die Entfernung der fraglichen Linie von der Scheitellinie des Keiles bekannt ist. Hat die Normale z. B. 0,3 % C, und nach Einstellung der Gläser beträgt die Angabe der Skala auf der Seite des Glases mit dem Normalstahl 72 und die Skala des Glases mit der unbekannten Lösung 60, so besteht die Proportion $60 : 72 = 0{,}3 : x$, das heißt $x = 0{,}36$ %. Die Lösung könnte ebensogut bei den Entfernungen 30 bezw. 36 verglichen werden, in diesem Falle kann man den Prozentgehalt der unbekannten Lösung sofort mit 0,36 ablesen. Da die Genauigkeit des Apparates zunimmt in dem Maße als der Keilwinkel kleiner wird, und anderseits zum besseren Einstellen die Schichtendicke entsprechend groß sein muß, und ferner der Unterschied im Kohlenstoffgehalt der Normalen und der unbekannten Lösung nicht groß ist, so hat man die Keilgläser in bestimmter Höhe abgeschnitten, wie die Abbildung 3 zeigt. Indessen gehen die Skalen dieselben Zahlen an, als hätten die Gläser ihre volle Länge. Der Vergleich geht sehr schnell vor sich und die Resultate sind bis auf die zweite Dezimale vollkommen genau.

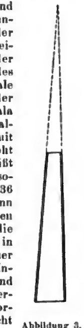


Abbildung 3.

Die Arbeit von C. O. Corsen-Latrobe Pa. befaßt sich mit der

Wärmebehandlung von Stählen mit 0,5 % und 0,8 % Kohlenstoff.

Zur ersten Versuchsreihe, in der zunächst die Beziehung der Struktur zur Temperatur bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit beobachtet wurde, benutzte man einen Martinstahl von folgender Zusammensetzung:

C	0,55 %	Si	0,25 %
P	0,045 „	S	0,032 „
Mn	0,66 „		

Der Stahl wurde in einem Gasofen auf verschiedene Temperaturen erhitzt und unmittelbar in der Luft abgekühlt. Die verschiedenen Untersuchungen ergaben, daß, je höher der Punkt A_c liegt, um so gröber die Struktur des Stahles wird. Da die Stäbe nur 22 cm lang waren und 3,12 cm Kantenlänge hatten, ging die Abkühlung ziemlich rasch vor sich. Infolgedessen brachten die verschiedenen Temperaturen, auf welche der Stahl erhitzt worden war, keine scharfen Unterschiede hervor, da die Schnelligkeit der Abkühlung die Wärmewirkung hoher Temperaturen aufzuheben suchte.

Den Versuchen, die das Abhängigkeitsverhältnis der Struktur und der physikalischen Eigenschaften von der Temperatur bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten feststellen sollte, lag ein Stahl von folgender Zusammensetzung zugrunde:

C	0,50 %	Si	0,24 %
P	0,042 „	S	0,029 „
Mn	0,65 „		

Der kritische Punkt lag bei 710°.

Die in der Luft abgekühlten Proben zeigten eine verhältnismäßig feinere Struktur als die langsamer abgekühlten. Das Ferritnetzwerk ist weniger

scharf erkenntlich, da es vom Perlit zu Sorbit absorbiert wird. Da die Abkühlungsgeschwindigkeit durch den Gebrauch von Asche oder Kalk vergrößert wird, tritt der Ferrit deutlicher hervor, weil der Perlit mehr die lamellare Vereinigung von $Fe_3C + Fe$ zeigt. Bei Feststellung der physikalischen Eigenschaften zeigte sich, daß, solange die Erhitzung unter dem kritischen Punkt blieb, keine merkliche Aenderung in der Festigkeit eintritt. Wenn die Abkühlungsgeschwindigkeit größer wird, nimmt die Festigkeit ab, während die Dehnung zunimmt. Bei zwei Proben nahm die Dehnung ab, ebenso wie die Festigkeit. Aus den Mikrophotographien geht hervor, welche Wirkung die Ferritbildung auf die Festigkeit hat. Da der Ferrit sich vollkommener abscheidet und ein deutlich erkennbares Netzwerk darstellt, macht er den Stahl weich, wodurch sich die Festigkeit erniedrigt und die Dehnbarkeit zunimmt.

Bei den Versuchen, welche die Abhängigkeit der Struktur und der physikalischen Eigenschaften von der Verschiedenheit der Endtemperaturen und der Abkühlungsgeschwindigkeit aufklären sollten, enthielt der Stahl:

C	0,52 %	Si	0,24 %
P	0,034 „	S	0,029 „
Mn	0,65 „		

Die Probestücke wurden aus vorher geschmiedeten Blöcken von 10 cm Kantenlänge hergestellt, waren 30 cm lang und hatten 3,12 cm Kantenlänge. Die Abkühlung ging infolge der Probenabmessungen ziemlich schnell vor sich; sie wurde in Kalk und Luft vorgenommen und zwar in einem ausgefütterten Kasten, der die Stücke vor dem freien Luftzug schützen sollte. Die Temperatur in dem Kasten betrug 100° F. Während bei den vorhergehenden Versuchen die Ferritabscheidung vollkommen deutlich war und in jedem Falle die Dehnbarkeit erniedrigte, wurde sie hier infolge der schnelleren Abkühlung erhöht. Der Unterschied wird hier größer, da die Abkühlungsdauer durch die höhere Endtemperatur verlängert wird. Die gleiche merkliche Abnahme der Festigkeit der in Kalk gekühlten Proben bei Bearbeitung und höherer Endtemperatur ist nicht klar ersichtlich; die Zunahme der Festigkeit bei Nr. 29 kann auf das zufällige längere Verharren an der Luft in der Zeit nach Beendigung der Bearbeitung und dem Eintauchen in Kalk zurückgeführt werden. Mancherorts ist man der Ansicht, daß, je heißer ein Stück fertiggemacht wird, um so niedriger die Festigkeit ist. Die vorliegenden Versuche widerlegen das und stellen so weit wie möglich die Annahme sicher, daß die Festigkeit mit der Endtemperatur bis zu einem gewissen Punkt wächst. Ueber diesen Punkt hinaus nimmt sie ab. In bezug auf Sauveurs Untersuchungen ist zu bemerken, daß sie für ein sehr kleines Stück annähernd richtig sind, aber je größer die Metallmasse ist, desto größer wird auch die Verschiedenheit der inneren Zustände.

Die Martinstähle mit rund 0,75 % C wurden nach denselben Gesichtspunkten untersucht. Die physikalischen Versuche, bei welchen es sich zunächst wiederum darum handelte, die mechanischen Eigenschaften mit der Temperatur bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten in Zusammenhang zu bringen, ergaben nicht so klar ersichtliche Resultate wie vorher, jedoch erkannte man deutlich, daß in dem Maße, als die Abkühlungsgeschwindigkeit wächst, die Festigkeit und die Kontraktion abnimmt, während die Dehnung eine kleine Steigerung aufweist. Die Prüfungen wurden an Stählen von gleichen Abmessungen wie vorher vorgenommen, also verhältnismäßig kleinen Metallmassen, jedoch haben auch die Erfahrungen in der Praxis erwiesen, daß sich größere Metallmassen unter ähnlichen Bedingungen ebenso verhalten. Der Stahl enthielt 0,72 % C, 0,34 % P, 0,64 % Mn, 0,22 % Si und 0,03 % S.

Der Stahl mit 0,75 % C, an dem das Abhängigkeitsverhältnis der physikalischen Eigenschaften von den verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten und Endtemperaturen festgestellt wurde, hatte die gleiche Zusammensetzung wie die vorhergehende Probe. Die Untersuchungen ergaben eine deutliche Zunahme der Festigkeit mit zunehmender Endtemperatur. Der Satz Sauveurs, daß die Festigkeit zunächst mit der Intensität des Härtens steigt, aber ein Maximum erreicht und dann fällt, und daß bei hochgekohlten Stählen eine mäßige Abkühlungsgeschwindigkeit die höchste Festigkeit ergibt, wurde bei den vorliegenden Versuchen bestätigt. —

An den Nachmittagen der Versammlungstage sowie an den beiden letzten Wochentagen wurden zahlreiche technische Exkursionen in Werke der Umgebung von London unternommen, sowie Besichtigungen der Schlösser und öffentlichen Gebäude von London, unterstützt durch eine Reihe glänzender Unterhaltungen aller Art ausgeführt. In der folgenden Woche unternahm die amerikanische Gesellschaft eine Besichtigungsreise durch den Norden von England und Schottland; es wechselten Besichtigungen von Berg- und Hüttenwerken und Hafenanlagen mit geselligen Unterhaltungen ab, so daß die amerikanischen Besucher auf eine Reihe genuß- und lehrreicher sowie gastfreier Tage zurückblicken können.

E. L.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

(Fortsetzung von Seite 1150.)

Der Kongreß tagte am Montag den 3., Dienstag den 4., Mittwoch den 5. und Donnerstag den 6. September im Akademiegebäude zu Brüssel, nachdem der Vorstand des Verbandes bereits am Samstag vom König der Belgier empfangen worden war. Im ganzen nahmen 490 Mitglieder und 67 Damen an den Veranstaltungen teil. In der ersten Sitzung, die mit einem Hoch auf den König eröffnet wurde, hieß der Verbandsvorsitzende Berger, der sich der deutschen Sprache bediente, die Erschienenen zunächst herzlich willkommen. In der Sitzung war auch der Minister der Finanzen und öffentlichen Arbeiten zugegen.

In seiner Ansprache begrüßte dann der Graf von Smeet de Naeyer die Anwesenden im Namen des Königs und gab gleichzeitig dem Wunsch der Regierung Ausdruck, daß die Arbeiten des Kongresses von Erfolg begleitet sein möchten. Die Stadt Brüssel schätze sich glücklich, eine Gesellschaft so erlauchter Vertreter der Wissenschaft und Technik in ihren Mauern beherbergen zu können, und kein anderes Land sei auf Grund seiner Lage und seiner technischen und wissenschaftlichen Regsamkeit so geeignet zur Abhaltung internationaler Kongresse wie Belgien. Redner weist sodann auf die Bedeutung der Tagung der Materialprüfungskongresse hin, die bisher immer wieder neues Licht auf die in Frage kommenden Wissenschaften geworfen, neue Anschauungen über die Kenntnisse von den Stoffen gezeitigt hätten und auch fürderhin das Gedeihen der Wissenschaften sicherten. Aus dem Stadium der Spekulation und Hypothese habe man auf Grund gewissenhafter Untersuchungen mit dem Mikroskop, der Analyse usw. durch Beachtung der verschiedensten Einflüsse, welchen die Stoffe unterworfen seien, festeren Boden unter die Füße bekommen, und so dürfe er die Anwesenden als die Pioniere einer neuen Wissenschaft begrüßen und er wünsche, daß diese Tagung ebenso segensreich in ihren Ergebnissen sein möge, wie die vorhergehenden.

Belgien, das Land der Eisenerzeugung, der Zementindustrie, und aller anderen Baustoffe, verfolge den Verlauf des Kongresses mit besonderer Aufmerk-

samkeit und erblicke in seiner Arbeit eine ersprießliche Förderung eigener Bestrebungen.

Erstaunlich seien die Erfolge auf dem Gebiete der Metallurgie; die innerste Struktur der Metalle, die Zusammensetzung der Zemente und des Betons habe man enthüllt, ein neues Baumaterial, der Eisenbeton sei in den Vordergrund des Interesses getreten und seine Verwendung stelle täglich neu zu lösende Probleme. Mit dem nochmaligen Wunsche, daß auch diese Tagung den Bestrebungen und Forschungen des Kongresses förderlich sein möge, schließt der Redner, dem die Versammlung lebhaften Beifall spendet.

In einer darauffolgenden längeren Rede erinnert Ramaecker, Generalsekretär des Eisenbahndepartements, daran, wie sehr sich das abstrakte Wissen, mit dem man die Hochschule verläßt, von der angewandten Wissenschaft unterscheidet, an die Wandelbarkeit der Fundamentalhypothesen, an die oft schier unüberbrückbare Kluft zwischen Theorie und Praxis. Ueber diese Kluft des selbst von genialen Erfindern betonten unauflösbaren Antagonismus sei der Internationale Verband für die Materialprüfungen berufen, die verbindende feste Brücke zu werden. In ihm ist das lichtbringende Experiment, das frei von jeder vorgefaßten Meinung ist, allgemein, mit großer Einheit und dauernd organisiert. Die Wissenschaft tritt als Führerin der Praxis auf, die ihrerseits wieder bestimmte Forderungen stellt. Die Versammlung ist von dem freien Forschergeist der Philosophie beseelt, aus Arbeitskräften zusammengesetzt, die mit Geduld ihr Werk vollenden und deren synthetische und analytische Ergebnisse feste Systeme und sichere Theorien begründen. Seine volle Bewunderung zollt Ramaecker den genial erdachten Arbeitsverfahren, der Sicherheit der Methoden, die sich der kleinsten Masse zu bedienen vermögen und selbst vordringen bis zu den Geheimnissen der Mechanik der Moleküle.

Immer weiter muß der Verband um sich greifen und immer neue Arbeitsgebiete und Länder umfassen. Redner erinnert an das Gebiet des Beförderungswesens, indem er selbst schon seit 45 Jahren tätig sei. Kein anderes Gebiet sei mehr geeignet, die Verbindungen über die ganze Welt herzustellen. Unaufhörlich dehnen sich Grenzen der Zusammengehörigkeit; Länder, die gestern noch unerforscht waren, durchqueren die Eisenbahnen, und Handelsstraßen verbinden die Meere. Der Ingenieur dringt durch die Gebirge und überschlägt die breitesten Täler, die Männer des Eisenbahn- und Schiffbaues, der Automobilindustrie und der Luftschiffahrt sind unaufhörlich bei der Arbeit, die Transportkosten zu erniedrigen und die Schnelligkeit der Beförderungsmittel beständig zu vergrößern. Die Anwesenden aber seien die Pioniere in diesem gewaltigen Kampfspiel. In einem kühn ersonnenen Bilde schließt dann der Redner. Es ist, als stiege der Ingenieur in einen Brunnen des geheimnisvollen Erdinnern, und aus diesem Brunnen werden die Quellen der Wahrheit entfesselt. Den geistvollen Worten Ramaeckers folgte langanhaltender Beifall.

In warmen Worten gedachte dann Professor Schuele des verstorbenen Vorsitzenden von Tetmajer (1850 bis 1905), dessen Lebenswerk in einem umfassenden Buche niedergelegt ist, das die Widerstandsfähigkeit der Baustoffe abhandelt.

Die Eröffnungssitzung wurde geschlossen mit einem Vortrag des Barons von Laveleye über die Geschichte der belgischen Eisenindustrie. (Vergl. vor. Nr. S. 1101.)

Ehe wir über die eingereichten Arbeiten bezw. Vorträge weiter berichten, seien noch kurz die Beschlüsse der Sektion A mitgeteilt:

Aufgabe 2. Feststellung von Untersuchungsverfahren über die Homogenität von Eisen und Stahl.

Der Kongreß erkennt an, daß die Schlagbiegeprobe mit eingekerbten Stäben geeignet erscheint, sehr interessante Ergebnisse zu liefern.

Aufgabe 27. Kugeldruckprobe nach Brinell.

Der Kongreß drückt den Wunsch aus, daß außer der Festigkeit bei der Abnahme metallischer Materialien möglichst häufig auch die Brinellsche Härtezahl zu informatorischen Zwecken ermittelt werde.

Aufgabe 1. Es sind Mittel und Wege zu suchen, zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Prüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial.

Der Kongreß nimmt von den bisherigen Ergebnissen Kenntnis und drückt den Wunsch aus, daß die bisherige Kommission im Bedarfsfall unter Zuziehung eines Unterausschusses ihre Arbeiten fortsetzt.

Aufgabe 4. Methoden der Untersuchung von Schweißungen und der Schweißbarkeit.

Der Kongreß spricht den Wunsch aus, daß die Aufgabe weiter studiert werde und zu wissenschaftlichen Arbeiten über die Natur des Schweißens Veranlassung gebe.

Aufgabe 36. Die bisherigen internationalen Leistungen auf dem Gebiete der makroskopischen Untersuchung des Eisens.

Aufgabe 37. Ueber die Fortschritte der Metallographie seit dem Budapester Kongresse.

Aufgabe 6 Untersuchung über die zweckmäßigste Methode des Polierens und Aetzens zur makroskopischen Gefügeuntersuchung des schmiedbaren Eisens.

Der Kongreß nimmt die von den HH. Osmond und Cartaud (Aufgabe 37), Ast (Aufgabe 36) und Heyn (Aufgabe 6) vorgelegten Arbeiten zur Kenntnis.

Aufgabe 24. Aufstellung einer einheitlichen Nomenclatur von Eisen und Stahl.

Der Kongreß nimmt von der Arbeit der Kommission 24 Kenntnis und wünscht, daß sie weiter fortgesetzt werde.

Aufgabe 22. Vereinheitlichung der Prüfungsmethoden.

Der Kongreß nimmt Kenntnis von den vonseiten der Kommission gemachten Vorschlägen und nimmt diese an.

Unter den zahlreichen Berichten, die dem Kongreß vorlagen, befaßte sich eine größere Anzahl mit der Schlagbiegeprobe unter Verwendung eingekerbter Stäbe. Wie auch aus den Beschlüssen der Sektion A hervorgeht, verdient das Problem, das Anhänger und Gegner gefunden hat, eingehendere Erörterung. Wir gedenken daher in einer besonderen Arbeit auf die Frage zurückzukommen.

Im weiteren Verlauf der Sitzungen berichtet M. G. Charpy:

Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Brüchigkeit von Metallen.

Die Studien, welche sich bisher mit dem Einfluß der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle befaßten, fußten vornehmlich auf den Ergebnissen von Zerreißproben.

Charpy hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, eine Anzahl von Proben nach der Methode der eingekerbten Stäbe durchzuführen, indem er für eine bestimmte Anzahl von Flußeisen- bezw. Flußstahlsorten bei verschiedenen Temperaturen die zum Bruche notwendige Arbeit gemessen hat, und zwar mit Hilfe des von ihm unter dem Namen eines Pendelhammers („mouton-pendule") beschriebenen Apparates.

Die Temperaturen schwankten zwischen -80° bis zu $+600^{\circ}$. Charpy hat bei allen erprobten Sorten gefunden, daß die Zähigkeit („résilience"), d. i. die in Kilogrammetern ausgedrückte Bruchanbeit f. d. Quadratzentimeter, deren Zu- und Abnahme im um-

gekehrten Verhältnisse zu jener der Brüchigkeit steht, zunimmt, sobald sich die Temperatur (von den niedrigen Temperaturen an) hebt, daß ferner diese Zähigkeit zwischen 100° und 200° ein Maximum erreicht, dann wieder bis zu einem zwischen 400° und 500° (d. i. der Temperaturregion des Blaubruches) gelegenen Minimum herabgeht, um sich schließlich nochmals zu erheben, wenn die Temperatur bis zur Rotgluthitze fortgesetzt weiter steigt.

Die Veränderungen im Maße der Zähigkeit sind besonders bei Flußeisensorten bedeutend. Bei einer der untersuchten Flußeisensorten genügte es, von + 20° auf —20° herabzugehen, um eine Veränderung der Zähigkeit, im Verhältnis 6 : 1, wahrzunehmen.

Eine andere Flußeisensorte von gleicher Gattung wie die vorhergehende, jedoch um vieles reiner, war gleichfalls enormen Aenderungen der Zähigkeit unterworfen, doch besitzen diese vom Standpunkte der Praxis weniger Bedeutung. Es ist gleichwohl bemerkenswert, daß dieses Metall, welches sich, nach einer geeigneten thermischen Behandlung, bei der Normaltemperatur an der Einkerbstelle vollständig zusammenbiegen ließ, bei der Temperatur von — 80° unter Aufwendung einer kaum meßbaren Arbeit wie Glas brach und in diesem Moment bedeutend brüchiger war als Metalle, deren Bruchfestigkeit bedeutend höher gewesen war.

Gewisse halbharte Spezialstahlsorten weisen, was den Einfluß der Temperatur auf ihre Brüchigkeit anbelangt, eine sehr große Ueberlegenheit auf. Chromstahl und Nickelstahl (von einer Zerreißfestigkeit von rund 80 kg) besitzen bei der Normaltemperatur eine Zähigkeit von etwa 16; diese geht bei einer Abkühlung auf — 80° nicht unter 14 herab, steigt dagegen um so stärker bei höheren Temperaturen, ja selbst bei der Blaubruchtemperatur (das ist bei 400° bis 500°).

Die praktischen Schlüsse, welche aus der vorliegenden Studie gezogen werden können, sind:

1. Daß durch Gebrauch von Spezialstahl (Chrom- oder Nickelstahl) die unangenehmen Wirkungen der Temperatur auf die Brüchigkeit, einschließlich der Brüchigkeit bei der Blautemperatur, fast ganz behoben werden können.

2. Daß die Zunahme der Brüchigkeit bei niedrigen Temperaturen in sehr ernste Erwägung gezogen werden sollte, insbesondere bei Verwendung weicher Flußeisensorten, sobald dieselben von mittelmäßiger Reinheit der Zusammensetzung sind; denn in diesen Fällen tritt die Brüchigkeit so plötzlich ein und ist so bedeutend, daß sie leicht Veranlassung schwerer Unglücksfälle werden kann.

Die Versuche von A. Mesnager bezweckten die

Feststellung der Bedingungen für Sprödigkeitsproben,

welche in den Bedingungsheften zur Uebernahme von Materialien Aufnahme zu finden hätten. Verfasser kam zu folgenden Resultaten:

1. Die Unterschiede in den Resultaten sind im allgemeinen bei Verwendung der großen, zylindrisch eingekerbten Probestäbe kleiner als bei der Verwendung der kleinen.

2. Man kann die Beziehung der zum Bruche f. d. Quadratzentimeter des Querschnittes aufgewendeten Anzahl von Kilogrammetern zu der in Graden angegebenen Größe des Deformationswinkels durch die nachstehend angeführten Formeln ausdrücken:

Kleine Probestäbe . . . . . . $K = 0{,}375\,D$
Große Probestäbe . . . . . . $K' = 1 + 0{,}58\,D'$.

3. Man kann daher den gemessenen Deformationswinkel statt der beim Bruch aufgewendeten Arbeit einführen.

4. Die Beziehung zwischen der Zugfestigkeit in Kilogramm f. d. Quadratzentimeter, dem Deformationswinkel beim Bruch und den Kilogrammeter f. d. Quadratzentimeter ungefähr durch folgende Gleichungen ausdrücken:

Für kleine Probestäbe: $R + 2{,}66\,D = 95$, $R + 7{,}1\,K = 95$
Für große Probestäbe: $R' + 1{,}72\,D = 87$, $R' + 3\,K' = 90$.

5. Ein blasiges Material scheint größere Brucharbeiten zu erfordern, als ein gesundes Material.

6. Bei homogenem Probematerial liefern die großen Probestäbe Resultate von bemerkenswerter Gleichmäßigkeit.

7. Diese großen Probestäbe liefern unveränderte Resultate, ohne Rücksicht, ob die Einkerbung mittels Bohrers oder mittels Fräser ausgeführt wurde.

8. Aenderungen bis zu 5 mm in der Stützweite oder Höhe der großen Probestäbe haben, sofern der Bruchquerschnitt sich nicht ändert, einen geringen Einfluß auf das Resultat.

9. Dagegen ist die Breite der Einkerbung von großem Einfluß.

M. O. Boudouard behandelt

die Bestimmung der Punkte der allotropen Zustandsänderungen des Eisens und seiner Legierung durch Messen der Aenderung des elektrischen Widerstandes als Funktion der Temperatur.

Alle bei den Versuchen erhaltenen Resultate zeigen übereinstimmend die vollkommene Umkehrbarkeit (Reversibilität) der Erscheinungen des elektrischen Widerstandes des Eisens und des Stahles als Funktion der Temperatur, zum mindesten innerhalb der Normaltemperaturen — bis zu jenen, bei denen die allotropen Zustandsänderungen eintreten. In der Temperaturzone der kritischen Punkte zeigt sich bei kohlenstoffhaltigen Stahlsorten ein um so größerer Unterschied zwischen den auf dem Wege der Erwärmung und der Abkühlung erhaltenen Widerstandskurven, je höher der Kohlenstoffgehalt ist. Stahlsorten, welche fremde Metalle (wie Chrom, Mangan, Wolfram) enthalten, zeigen im allgemeinen Kurvenunterschiede der gleichen Art, wie sie bei Stahlsorten mit mehr als 1 prozentigem Kohlenstoffgehalte beobachtet wurden.

Die Kurve der elektrischen Widerstandsänderungen des Eisens und Stahls zeigt keine Abweichung von ihrer parabolischen Form bei der Normaltemperatur bis hinauf zu der Temperatur, bei welcher die molekularen Zustandsänderungen beginnen; erst von 800° an wird dieselbe geradlinig.

Bei den kohlenstoffhaltigen Stahlsorten wächst der elektrische Widerstand mit dem Kohlenstoffgehalte. Die Beimischung von Chrom und Wolfram vergrößert diesen Widerstand im Verhältnis 1 : 2. Aber dieses Verhältnis der Widerstandszunahme hält bei den hohen Temperaturen nicht an; bei diesen besitzen Chrom- und Wolframstahlsorten beinahe den gleichen Widerstand wie der rein kohlenstoffhaltige Stahl. Mangan steigert bei der Normaltemperatur den elektrischen Widerstand des Stahles aufs Dreifache. Nickel bewirkt eine noch weit größere Erhöhung des elektrischen Widerstandes als Mangan. Die durch diese beiden Metalle hervorgebrachte Widerstandszunahme ist bei Hitze kleiner als bei Kälte.

Was die Punkte des Beginnes der Zustandsänderungen bei den verschiedenen, im Laufe dieser Arbeit studierten Stahlproben anbelangt, so konnte Boudouard keine Angaben machen, ohne den vom Vorstande des Verbandes gesteckten Rahmen zu überschreiten; im übrigen verweisen wir alle jene Ingenieure, welche dieser Frage Interesse entgegenbringen, auf die Originalarbeit.

Weitere Versuche Boudouards erstreckten sich auf

die allotropen Zustandsänderungen von Nickelstählen,

welche, bei fast konstant bleibendem Kohlenstoffgehalte, an Gehalt zunehmende Beimengungen von Spezialmetallen besaßen.

Die von ihm erhaltenen Kurven zeigen den eigenartigen Einfluß des Metalles auf die Lage der Transformationspunkte.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Resultate für zwei Versuchsreihen von Nickelstahl, deren Kohlenstoffgehalt 0,120 und 0,800 % betrug und deren Nickelgehalt von 0 bis 30 % variierte

Zusammensetzung des Stahles in Prozenten						Bezeichnung der Stahlsorten	Charakteristische Punkte	
C	Ni	Mn	S	Si	P		Erwärmung	Abkühlung
0,070	2,23	0,025	0,006	0,070	Spuren	2	860°—775°—725°	830°—710° (schlecht sichtbar)
0,125	5,23	0,015	0,004	0,046	"	5	770°—695°	710°
0,125	7,13	0,200	0,005	0,050	"	7	690°—660°	650°
0,132	10,10	Spuren	0,005	0,100	"	10	675°—650°	575°
0,125	12,07	"	0,002	0,090	"	12	640°—610°	420°
0,110	15,17	"	0,004	0,020	"	15	620°	360°
0,176	20,40	"	0,004	0,025	"	20	600°	300°
0,160	25,85	"	0,007	0,036	"	25	510°	175°
0,120	30,00	"	Spuren	0,081	"	30	510°	176°
0,800	2,20	0,107	0,005	0,100	Spuren	2	705°	695°
0,776	4,90	0,092	0,004	0,085	"	5	675°	625°
0,815	7,09	0,125	0,003	0,100	"	7	665°	560°
1,050	9,79	0,097	0,004	Spuren	"	10	625°	560°
0,760	12,27	0,092	0,004	0,086	"	12	625°	560°
0,796	15,04	0,060	0,007	0,091	"	15	590°	560°
0,800	20,01	0,020	0,003	0,089	"	20	560°	560°
0,790	25,06	0,070	0,002	Spuren	"	25	515° (schlecht sichtbar)	560°
0,810	29,96	0,030	0,004	0,139	"	30	515°	560°

L. Dumas, Paris, berichtet über

Spezialstahl.

Die dem Anschein nach so vielfältigen Eigenschaften des Spezialstahles, die immer mehr Würdigung in der Industrie finden, lassen sich hauptsächlich auf die Eigenschaften des Eisens, des überwiegendsten Elementes in allen Spezialstahlsorten zurückführen. Diese Behauptung hat etwas Ueberraschendes an sich und ist nicht unmittelbar aus den langen Studien hervorgegangen, deren Gegenstand der Spezialstahl war; denn die Reihe der Eigenschaften, welche dieser zeigt, ist in der Tat sehr ausgedehnt. Aber es genügt, das Zusammenspiel dieser Eigenschaften ins Auge zu fassen, um zu erkennen, daß ihre Aenderung vor allem in der Urgestalt und -Beschaffenheit des Eisens begründet ist, eines Metalles, das unter gewissen Einflüssen allotrope Zustandsformen annimmt, die mit fundamentalen Qualitätsänderungen verbunden sind.

Um kurz zu sein, will Verfasser die Aufmerksamkeit nur auf die drei Eigenschaften des Eisens lenken, welche auf die molekulare Zusammensetzung des Stahles einen überwiegenden Einfluß nehmen, und zwar die Fähigkeit der Lösung, die Allotropie und die Neigung zur Kristallisation. Keine Stahlsorte bringt die Wirkungen der Lösung besser zum Vorschein, als Nickelstahl; dieser Umstand macht nach Dumas' Meinung diese Stahlsorte für wissenschaftliche Untersuchungen besonders geeignet. Eisen und Nickel lösen sich gegenseitig in jedem Verhältnis. Diese Lösung ist aber keine Verbindung; jedes der beiden Metalle behält seine individuellen Eigenschaften, und es ist auch nicht notwendig, die Elemente in bestimmtem Verhältnis zu vereinigen, um den Stahl zu erzeugen. Gleichwohl ist der Nickelstahl nicht etwa ein bloßes Gemenge, denn die Transformationspunkte werden herabgedrückt. Die Temperaturzone, bei der das Eisen in Form von γ-Eisen auftritt, also unmagnetisch ist, rückt aber desto näher an die Normaltemperatur, je größer der Nickelgehalt wird, so zwar, daß der Nickelstahl unmagnetisch wird und sehr abweichende Eigenschaften zeigt, wenn der Nickelgehalt 25 % übersteigt.

Anderseits steigt der Gehalt an γ-Eisen rapid an, wenn man dem Eisen Nickel zusetzt, die Struktur wird martensitartig, eine innere Spannung, genannt osmotischer Druck, macht sich immer mehr und mehr geltend und bewirkt Härte und Brüchigkeit. Man sieht, wie vielfach und mächtig die Wirkungen sind, welche durch die Lösungserscheinung herbeigeführt werden. Man wird begreifen, daß ein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Eigenschaft der besprochenen Stahlsorte und solchen besteht, die Elemente enthalten, welche im Eisen nur schwer löslich sind und die Bildung heterogenen Stahles bewirken. Dies ist häufig bei kohlenstoffhaltigem Stahl der Fall, der Kohlen-Eisen enthält, sowie auch bei kohlenstoffhaltigem Chrom-, Wolfram- und Vanadiumstahl, der zwei Kohlenstoffverbindungen enthält und hierdurch ganz besondere Eigenschaften annimmt.

Durch die Härtung werden die Elemente, aus denen der Stahl besteht, in gelöstem Zustande festgehalten und ihnen hierdurch künstlich eine Homogenität gegeben, die jener des Nickelstahles und Manganstahles gleicht; der gehärtete Stahl wechselt also gewissermaßen seine Art. Der in Lösung befindliche Kohlenstoff ist das wesentlichste Agens, das wir kennen, um die allotropen Transformationen des Eisens herbeizuführen: 1½ % Kohlenstoff hat dieselbe Wirkung, wie 10 % Mangan oder 30 % Nickel, das ist der Erklärungsgrund, weshalb schon ein sehr kleiner Kohlenstoffgehalt bei einem Stahl nach dem Abschrecken Härte und innere Spannungen bewirken kann. Die Kristallisation des Eisens, das ist seine Eigenschaft, infolge derer die Moleküle eine bestimmte Orientierung annehmen, ist, wie Osmond gezeigt hat, der Schlüssel zum Studium der mechanischen Eigenschaften. Das fast chemisch reine Eisen ist — das hat Hadfield festgestellt — sehr brüchig bei der Temperatur der flüssigen Luft, während Nickelstahl dem Einfluß einer so tiefen Temperatur

widersteht. Dies ist wahrscheinlich der Fall, weil Nickel die Kristallisation unterbindet. Aus dem gleichen Grunde vermehrt ein geringer Nickelgehalt im Stahl seine Widerstandsfähigkeit gegen Schlag; 1 % Nickel erschwert die Kristallisation, ohne gefährliche innere Spannungen herbeizuführen.

Das Gesagte dürfte hinreichen, um zu zeigen, daß sich der ganze Komplex von Spezialstahlsorten in eine kleine Zahl von Gruppen teilen ließe und dies nicht etwa, indem man als Richtschnur für die Einteilung die Gegenwart eines oder des andern Elementes hinstellt, sondern vielmehr den allotropen Zustand des im Stahl enthaltenen Eisens. So bilden alle martensitartigen Stahlsorten, ob sie nun Nickel, Mangan oder Kohlenstoff enthalten, eine einzige Gruppe, die wieder sehr verschieden ist von der Gruppe der γ-Eisen haltigen Stahlsorten. Ebenso sind alle jene Stahlarten, die zwei Kohlenstoffverbindungen enthalten, miteinander nahe verwandt, sie mögen Chrom, Wolfram, Molybdän oder Vanadium enthalten.

In seiner Arbeit, die sich ebenfalls mit

Spezialstahl

befaßt, kommt Léon Guillet zu folgenden wichtigen Folgerungen für die Industrie.

Es scheint, daß das Studiengebiet der Industrie nur wenig umfangreich ist und daß sich der Fabrikant von Spezialstählen bei ihrer Herstellung nicht von der Verhaltungslinie entfernen solle, welche ihm durch die Erforschung der Mikrostruktur gezogen wird. Vor allem soll der Fabrikant die Verwendung jeden Stahles vermeiden, dessen Struktur Martensit oder Graphit aufweist. Es wäre müßig, auf die Frage des Graphitgehaltes zurückzukommen. Was das Auftreten von Martensit anbelangt, so bewirkt es solche Schwierigkeiten bei der Verarbeitung und beim Schmieden, daß es keine rechte Möglichkeit der praktischen Verwendung eines Stahles mit Martensitgefüge gibt.

Stahl mit Karbidgehalt bietet kein Interesse, wenn er gleichzeitig γ-Eisen enthält. Solche Stahlsorten sind nur interessant, wenn sie Perlit und Sorbit enthalten, und auch in diesem Falle können sie kein Absatzgebiet finden, ausgenommen für gewisse Spezialstahlarten, deren interessanteste diejenigen für das rollende Material und für die Herstellung von Werkzeugen sind. Es bleiben also noch zwei Strukturformen übrig: Stahl mit Perlitgefüge und Stahl mit Ferritgefüge. Der letztere kann nur durch einen starken Zusatz von Nickel oder Mangan (oder beider Metalle zugleich) erhalten werden; will man vermeiden, daß der Stahl sich leicht durch Abschrecken, Ausglühen, Abkühlung usw. verändert, so muß der Zusatz sogar viel größer sein, als allgemein angenommen wird. Der Selbstkostenpreis stellt sich demgemäß hoch. Außerdem muß noch darauf hingewiesen werden, daß die Elastizitätsgrenze solchen Stahles sehr niedrig und seine Verarbeitung sehr schwierig ist. Dieser Umstand beschränkt das Verwendungsgebiet aufs äußerste.

Man gelangt demgemäß zu den nachfolgenden Schlußfolgerungen: Wenn man von den Strukturformen Perlit und Karbid oder Sorbit und Karbid absieht, welch letztere für Werkzeugstahl und bei gewissen besonderen maschinellen Konstruktionsteilen hohes Interesse haben, sowie von dem Ferritgefüge, auf das man nur in seltenen Ausnahmefällen greifen darf, so bleibt als einzige Gefügeart, die man für Zwecke der laufenden Verwendung suchen soll, das Perlitgefüge übrig. Hierzu muß man, um genau zu sein, hinzufügen, daß ein Stahl, der dieses Gefüge zeigt und hervorragende mechanische Eigenschaften besitzt, im allgemeinen nicht viel Kohlenstoff enthalten darf. Das ganze industrielle Untersuchungsgebiet beschränkt sich daher auf Stahlsorten, die nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Elementen enthalten, natürlich abgesehen von gewissen speziellen Fällen der Verwendung. (Schluß folgt.) *E. L.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland: Bei der vor einigen Tagen stattgehabten

Feier des 50jährigen Jubiläums der Burbacher Hütte

hat die Direktion an den Kaiser folgendes Huldigungstelegramm abgesandt: „Zur Feier des 50jährigen Bestehens der Burbacher Hütte vereinigt, senden die Hüttenverwaltung und 700 Jubilare der Arbeit Ew. Majestät ihren untertänigsten Huldigungsgruß und erneuern zugleich das alte Gelübde unwandelbarer Treue zu Ew. Kaiserlichen Majestät und zum Deutschen Reiche. Ein Erzeugnis der weisen Wirtschaftspolitik von Ew. Majestät glorreichen Vorfahren hat die Burbacher Hütte sich, von den wirtschaftlichen Verhältnissen des südwestlichen Preußens getragen, in einem halben Jahrhundert zu einer hohen industriellen Blüte entwickelt. Die Schutzpolitik des Deutschen Zollvereins und nachmals des Deutschen Reiches, der königlich preußische Saarkohlenbergbau und die tatkräftige Verkehrspolitik der Krone Preußens sind von jeher die Grundlagen ihrer wirtschaftlichen Blüte gewesen. Die wirtschaftliche Gesetzgebung des Königreichs Preußen und des Deutschen Reiches haben ihr den Rahmen für ihre Entwicklung gegeben, und die Arbeiterversicherung und die Arbeiterschutzgesetzgebung haben ihrer Belegschaft Wohltaten angedeihen lassen, wie sie außerhalb des Deutschen Reiches in der Welt unerreicht sind. Mit Stolz hat die Burbacher Hütte sich bisher als Faktor im wirtschaftlichen Leben des Reiches gefühlt, mit Stolz hat sie sich als Träger nationaler Gesinnung empfunden, mit Stolz hat sie zu aller Zeit Material für Ew. Majestät Kriegsflotte und königlich preußischen Staatsbahnen hergestellt und mit Stolz blickt sie der Welt gegenüber empor zu Ew. Kaiserlichen Majestät als dem großen Mann und dem machtvollen und huldreichen Schirmherrn des Reiches und der friedlichen Arbeit. An ihrem heutigen Jubeltage aber bringt sie aus ganzem deutschen Herzen Ew. Majestät ein dreifaches »Glück auf!« Generaldirektor Weisdorff." — Hierauf ist folgende Antwortdepesche eingelaufen: „Herrn Generaldirektor Weisdorff, Malstatt-Burbach. Seine Majestät der Kaiser und König haben den Huldigungsgruß der Teilnehmer an der Feier des 50jährigen Bestehens der Burbacher Hütte mit Freuden entgegengenommen und lassen Ew. Hochwohlgeboren ersuchen, allen Beteiligten Allerhöchsten besten Dank mit den wärmsten Wünschen einer weiteren gedeihlichen Entwicklung der Hütte auszusprechen. Auf Allerhöchsten Befehl: Der Geheime Kabinettsrat gez. v. Lucanus." Bei der Feier waren zugegen der Regierungspräsident von Trier, der luxemburgische Staatsminister Eyschen, Geheimer Bergrat Printz als Vertreter der Königlichen Bergwerksdirektion und der Präsident der Eisenbahndirektion Saarbrücken.

In seiner Ansprache gab Generaldirektor Weisdorff ein Bild von der wirtschaftlichen Entwicklung des Werkes, er gedachte der Haupttrieb- und Arbeitskräfte, denen die Hütte ihren heutigen Stand ver-

dankt, der Fürsorge seitens des Werkes für die Arbeiterschaft; er streifte auch den vor einigen Monaten auf der Hütte ausgebrochenen Streik, der hoffentlich nur eine vorübergehende Trübung des alten guten Verhältnisses zwischen der Hütte und ihrer Arbeiterschaft gewesen sei. Den Jubilaren der Hütte wurden ansehnliche Geldgeschenke übermittelt. Aus Anlaß der Feier wurde eine umfangreiche von Dr. Tille verfaßte Denkschrift über die Geschichte der Hütte herausgegeben. Vorläufig weisen wir nur darauf hin, da wir in allernächster Zeit eine größere Abhandlung über die Entwicklung der Hütte, insbesondere in technischer Hinsicht, aus berufener Feder veröffentlichen werden.

Schweden. Gröndal hat sich ein Verfahren* patentieren lassen zur

Erzeugung von Eisenschwamm durch mittelbare Erhitzung eines Gemenges von Eisenerz und Kohle.

Die Erzeugung des Eisenschwammes erfolgt hier durch mittelbare, mittels Verbrennung eines Gemisches von Gas und Luft bewirkte Erhitzung eines Gemenges von Eisenerz und Kohle, gegebenenfalls unter Sättigung des erhaltenen Eisenschwammes mittels indifferenter Gase zur Vermeidung der Oxydation. Das Neue besteht darin, daß der Eisenschwamm vor dem Ausbringen im unteren Teile des Ofens durch die kalte Verbrennungsluft oder durch die zur Beheizung des Ofens dienenden Gase gekühlt wird, um gleichzeitig eine Vorwärmung der Luft oder des Heizgases zu bewirken. Findet die Kühlung des Eisenschwammes mittels des Heizgases statt, so wird letzteres im Kühlraum des Ofens vor seiner Mischung mit Luft unter Vermittlung durchlöcherter Rohre in unmittelbare Berührung mit dem heißen Eisenschwamm gebracht, so daß ein Teil aufgesaugt werden kann. Die durch Erhitzung des Gemisches von Erz und Kohle gebildeten Reaktionsgase werden mittels im Ofenschacht eingebauter, an der Unterseite geschlitzter Rohre aufgefangen und fortgeleitet. Findet die Kühlung des Eisenschwammes mittels Luft statt, so wird die Luft durch allseitig geschlossene Rohre hindurchgeführt, welche den Kühlraum durchsetzen.

Frankreich. Zahlreiche Versuche sind schon gemacht worden zur

Bestimmung der Umwandlungspunkte auf Grund der Aenderung des elektrischen Widerstandes.

Diese Versuche haben jedoch nur den von Osmond mit A_3 bezeichneten Punkt klar zum Vorschein gebracht. P. Fournel ist von anderen Gesichtspunkten aus darauf gebracht worden, die Erscheinung unter besonders genauen Bedingungen zu studieren, worüber H. Moissan in den „Comptes Rendus“** berichtet. Die Resultate zeigen, daß die Methode auch gestattet, die Umwandlungspunkte A_1 und A_2 festzustellen. Die Messungen sind an 0,3 mm starken Drähten vorgenommen worden. Die etwa 30 cm langen Stücke waren auf einem Doppelblatt aus Glimmer aufgerollt und wurden im luftleeren Raum durch einen mittels Widerständen geheizten elektrischen Ofen erhitzt. Durch den Draht, der mit einer Ohmnormalen zusammen nacheinander geschaltet war, wurde ein Strom von einigen Zehntel Ampère geschickt. Indem mit Hilfe eines Potentiometers die Potentialdifferenzen an den Enden der Probe und den Enden des Ohmwiderstandes gemessen wurde, erhielt Verfasser bei jeder Temperatur den gesuchten Widerstand. Dieses Verfahren hat den Vorteil, die von anderen Teilen herrührenden Widerstandsunterschiede im Stromkreise ausschalten zu können, und es ist keine absolut konstante elektromotorische Kraft erforderlich. Verfasser sorgte bei allen Messungen dafür, mit derselben Erwärmungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit zu arbeiten. Das ist bei solchen Versuchen notwendig, wo die Viskosität von großer Bedeutung ist und nicht erlaubt, die erhaltenen Resultate mit verschiedenen Geschwindigkeiten thermischer Veränderung zu vergleichen. Die Messungen wurden an acht Proben vorgenommen; der Klarheit halber hat Verfasser auf dem Schaubild nur die zu folgenden fünf Proben gehörigen Kurven aufgezeichnet.

Nr.	C %	Si %	Mn %	Nr.	C %	Si %	Mn %
I.	0,08	0,24	0,43	IV.	0,37	0,126	0,47
II.	0,11	0,02	0,35	V.	1,05	?	0,25
III.	0,22	0,33	0,57				

Die mikroskopische Prüfung hat gezeigt, daß die Verteilung des Kohlenstoffes in einem und demselben Stück nicht gleichmäßig war. Ueberall waren die

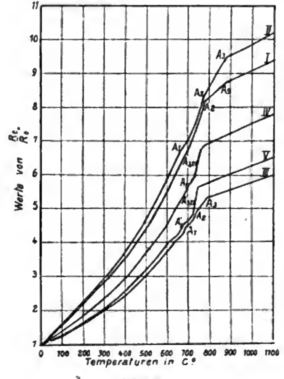


Abbildung 1.

mittleren Teile höher gekohlt als an der Peripherie, wodurch gewisse später zu erläuternde Sonderheiten erklärt werden. Die Kurven stellen die beim Erhitzen beobachteten Widerstandsunterschiede dar; jede Probe war vorher gleich lang bei 1000° im luftleeren Raum geglüht worden. Die Abszissen sind proportional den Temperaturen, die Ordinaten den Werten $\frac{R_t}{R_0}$, wenn R_0 der Widerstand bei 0° ist.

Umwandlung A_1. Der Punkt A_1, welcher der Zersetzung des Zementits entspricht, erscheint nicht bei der Probe I mit 0,08° C. Bei Nr. II ist er bei 670°, bei Nr. III bei 695° durch einen Rückkehrpunkt sehr deutlich angezeigt. Für die Proben IV und V, die einen gemeinsamen Umwandlungspunkt $A_{3.2.1}$ haben, enthalten die Kurven einen Winkelpunkt, den Verfasser mit A_1 bezeichnet hat. Dieser Punkt entspricht sicherlich der Umwandlung, die in diesem Augenblick in dem weniger Kohlenstoff haltenden peripheren Teile vor sich geht.

Umwandlung A_2. Das Ende der Umwandlung des α-Eisens in β-Eisen gibt sich für die Proben I (775°), II (780°) und III (740°) durch eine veränderte

* „Chemiker-Zeitung“ 1906 Nr. 28.
** 2. Juli 1906.

Richtung der Kurve zu erkennen, die von da ab geradlinig verläuft. Der Einfluß des Mangans auf die Lage des Punktes tritt klar hervor bei Probe III (Mn 0,57 %). Der Punkt A_2 liegt bei 740°, während er bei einem gleichen, aber weniger manganhaltigen Stahl bei 775° liegt. (Es ist bekannt, daß bei Stählen, die nur Kohlenstoff und zwar bis 0,35 % enthalten, die Lage des Punktes A_2 nicht deutlich gekennzeichnet ist, wenn der Kohlenstoffgehalt wächst.)

Umwandlung A_3. Der Uebergang vom α-Zustand in den β-Zustand entspricht einem neuen Winkelpunkt, der mit der Temperatur schnell sinkt, wenn der Gehalt an Fremdkörpern steigt. Punkt A_3 findet sich bei 880° für Nr. I, bei 890° für Nr. II und bei 790° bei Nr. III. Hier ist der Einfluß des Mangans stärker als der des Kohlenstoffs.

Umwandlung $A_{3.2.1}$. Bei Nr. IV und V ist die Umwandlung durch eine schroffe Zunahme des Widerstandes angezeigt. Diese Zunahme erstreckt sich über ein Temperatur-Intervall, das um so kleiner wird, je mehr Fremdkörper vorhanden sind. Bei Nr. IV liegt er zwischen 730° und 770° und bei Nr. V zwischen 730° und 750°. Die beschriebene Methode gestattet also, mit Hilfe des elektrischen Widerstandes bei den fünf Proben folgende kritische Punkte festzustellen:

	I °C.	II °C.	III °C.	IV °C.	V °C.
A_1 . . .	—	670	695	730 — 770	730 — 750
A_2 . . .	775	780	740		
A_3 . . .	880	890	790		

Großbritannien. Im „Engineering"* finden wir folgende Zusammenstellung über

die Schienenerzeugung der Erde.

Die Vereinigten Staaten von Amerika mit ihren 210 000 Meilen (engl.) Schienenweg haben natürlich den größten Schienenverbrauch, und ihre jährliche Erzeugung an Schienen ist zurzeit beinahe so groß, wie die aller übrigen Staaten zusammengenommen. In den dem Jahre 1878 vorausgegangenen neun Jahren, in welchen fast alle amerikanischen Schienenwege mit eisernen Schienen ausgerüstet wurden, betrug der Verbrauch der Amerikaner 848 969 t. In den neun Jahren, welche dem Jahre 1904 vorausgingen, belief sich der amerikanische Verbrauch an Stahlschienen auf 18 684 256 t oder fast 10 000 000 t mehr als in der ersten Periode. Früher betrug das Gewicht des laufenden Meters 27,29 bis 32,25 kg, während es heute beinahe 50 kg ausmacht. Für die 25 Jahre von 1870 bis 1895 wird der Schienenverbrauch in den Vereinigten Staaten auf rund 5 900 000 t geschätzt. Innerhalb dieses Zeitraumes wuchs die Nachfrage beständig.

Die Schienenerzeugung in Deutschland war unregelmäßig. Zwischen 1875 und 1896 wurden nur geringe Fortschritte gemacht; die Erzeugung war von 591 000 t auf 614 680 t gestiegen. Seit 1896 jedoch hat die deutsche Schienenproduktion bedeutende Sprünge gemacht, sie stieg im Jahre 1903 auf 1 097 280 t, von denen 384 008 t ausgeführt wurden. In den letzten Jahren hat der Schienenverbrauch in Deutschland bedeutend zugenommen. Bis zum Jahre 1890 (ausgenommen 1875) brauchte man in einem Jahre nicht mehr als 300 000 t Schienen. In den dem Jahre 1904 vorausgegangenen zwölf Jahren stieg der jährliche Verbrauch auf 590 000 t und in einigen Jahren dieses Zeitraumes kam er auf 772 000 t. In den zwölf Jahren, welche dem Jahre 1904 vorhergingen, betrug der deutsche Schienenverbrauch 7 069 328 t, während er in den dem Jahre 1886 vorausgegangenen zwölf Jahren auf 3 508 232 t kam.

* 13. Juli 1906.

Die Schienenerzeugung in Frankreich hielt sich vergleichsweise in denselben Grenzen. Die Höchstproduktion wurde im Jahre 1883 mit 416 460 t erreicht, im Jahre 1893 ging die Erzeugung auf 232 664 t zurück. Die französischen Eisenbahnen waren auf Lieferung von auswärts angewiesen. Indessen war der Geschäftsgang unregelmäßig, so betrug im Jahre 1902 die Ausfuhr 64 000 t.

Die Produktion von Großbritannien zeigt den schnellsten Fortschritt in den Jahren 1876 bis 1882. Die Jahreserzeugung stieg von 412 496 auf 1 275 080 t. Die Schienenausfuhr stieg von 374 904 t im Jahre 1876 auf 806 704 t im Jahre 1882, was eine Zunahme von 115 % bedeutet. Dieser Aufstieg war insbesondere einer beträchtlichen Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten zuzuschreiben. Wenn man den Vergleich auf die Zeiträume von sieben Jahren, welche den Jahren 1882 und 1903 vorausgingen, ausdehnt, so findet man, daß der einheimische Verbrauch von 1 625 600 t auf 2 641 600 t gestiegen war, während die Ausfuhr von 3 657 600 t auf 3 556 000 t zurückgegangen war.

Die jährliche Schienenproduktion der ganzen Erde wird heute auf 7 366 000 t geschätzt. Hierbei fallen auf Amerika 3 556 000 t, auf England 1 016 000 t, auf Deutschland 1 016 000 t, auf Belgien 355 600 t, auf Rußland 508 000 t und auf Frankreich 304 800 t. Die übrigen 609 600 t werden in Kanada, Italien, Spanien, Japan, China, Oesterreich usw. hergestellt. Zurzeit ist noch nicht sicher festgestellt, ob die Höchstproduktion erreicht ist, da viele Länder noch im Begriff sind, ihre Werkseinrichtungen zu verbessern. In den 14 Jahren vor 1904 verdreifachten die Vereinigten Staaten ihre Schienenproduktion. Die Erzeugung in Deutschland verdoppelte sich in derselben Zeit. Indessen machten auch Kanada, Italien, Japan, Oesterreich usw. bedeutende Fortschritte. Der größte Schienenverbrauch scheint nun auf Kanada, Britisch-Indien, Austral-Asien und auf Afrika zu kommen. Rußland hat sein Schienennetz bei weitem noch nicht vervollständigt. Es verfügt über einen doppelt so großen Flächenraum als die Vereinigten Staaten, und seine Bevölkerungsziffer überschreitet die der Vereinigten Staaten um mehr als 70 %. Indessen kann die politische und wirtschaftliche Lage des Reiches nicht dazu ermutigen, neue russische Industrieunternehmen für Schienenfabrikation zu gründen. China wird wahrscheinlich große Mengen verbrauchen und sich zu einem bedeutenden Schienenproduzenten entwickeln, da man in maßgebenden Kreisen Chinas seine größte Aufmerksamkeit auf den Bau von Werken gerichtet hat, welche Schienen herstellen sollen. Dasselbe gilt auch von Japan.

Der kanadische Handelsberichterstatter für Australien D. H. Ross berichtet* an das „Department für Handel und Gewerbe", daß vor einiger Zeit erfolgreiche Versuche gemacht worden sind,

Eisenerze unmittelbar in Stahl zu verwandeln.

Es handelt sich um ein Verfahren, das unter dem Namen Heskett-Moore-Prozeß bekannt geworden ist. Bei den kürzlich ausgeführten Versuchen auf den Werken des Erfinders in Melbourne war eine Anzahl Sachverständiger zugegen, die der Meinung Ausdruck gaben, daß die Ergebnisse höchst befriedigend seien und eine völlige Umwandlung der bekannten Methoden der Stahlerzeugung zur Folge hätten. (?) Der Heskett-Moore-Prozeß besteht darin, Eisenerze in Schweißeisen oder Stahl mittels eines ununterbrochenen Verfahrens umzuwandeln. Das Erz wird nach den allgemein bekannten Methoden angereichert oder, wenn es magnetisch ist, auf elektrischem Wege so lange aufbereitet, bis man das reine Eisenoxyd erhält. Das Rohmaterial geht zunächst durch einen mittels Ab-

* Nach „The Iron Trade Review", 12. Juli 1906, S. 19.

gasen geheizten rotierenden Zylinder und wird dann in einen zylinderförmigen Behälter, der sich in voller Rotglut befindet, gebracht. Von hier aus fällt es in einen zweiten ähnlichen Zylinder, wo es mit desoxydierenden Gasen in Berührung gebracht wird, die das erhitzte Erz in reines Eisen verwandeln. Von den desoxydierenden Gasen begleitet kommt das reduzierte Eisen in einen dritten Raum bezw. auf den Schmelzherd, wo es in ein Bad geschmolzenen Eisens fällt und unmittelbar in Stahl verwandelt oder zu Schweißeisen zusammengeballt wird. Das Arbeitsverfahren geht automatisch vor sich und die Ersparnisse sollen sich sowohl auf Zeit und Arbeit wie auf Brennstoff und Flußmittel beziehen. Der Erfinder glaubt somit ein Verfahren aufgefunden zu haben, das gestattet, unter Umgehung von Hochofen und Konverter durch eine Operation direkt Stahl zu erzeugen.

Die Kosten zur Errichtung einer großen Schmelzanlage nach dem Heskett-Moore-System soll weniger als ein Viertel der nach den bestehenden Methoden arbeitenden Anlagen mit gleichen Erzeugungsmengen betragen. Jedes Eisenerz soll bei diesem Prozeß verwendet werden können, aber das Erz der ungeheuren Eisensandlager von Neuseeland eignet sich besonders für das neue Verfahren. Patentrechte sind in allen Ländern nachgesucht; Ross hat an das Department eine detaillierte Beschreibung mit zugehörigen Zeichnungen eingereicht, deren Kopien den kanadischen Eisenhütten zugänglich sind.

Das National-Physikalische Laboratorium hat eine nach einem neuen Prinzip arbeitende

Materialprüfungsmaschine mit Stoßwirkung

gebaut, deren Beschreibung wir dem „Engineering“ * entnehmen. Die bisher angewendeten Maschinen waren eingerichtet, um

1. die Probe durch einen Schlag zu zerbrechen, indem das bei dem Bruch aufgewandte Maß von Energie aufgezeichnet wurde, und

2. die Probe durch einen verhältnismäßig schwachen Schlag, der jedoch oftmals wiederholt wurde, zum Bruch zu bringen.

Die zweite Methode ist diejenige, die auch von Seaton und Jude in ihrem Werk „Stoßprüfmaschinen“ angeführt ist. Seatons Meinung geht dahin, daß in der Praxis täglich oftmals Fälle vorkommen, wo Teile durch eine große Zahl verhältnismäßig kleiner Schläge, die sich aber fortwährend wiederholen, beansprucht werden, und bei denen selten infolge eines einzigen Schlages Beschädigung eintritt. Die nach solchen Gesichtspunkten angeordnete Prüfung hat manches für sich. Bei Seatons und Judes Materialprüfungen werden die Proben in der Mitte eingekerbt und an beiden Enden auf Messerschneiden gelagert, während der Stoß über der Kerbe ausgeführt wird. Die Probe wird zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schlägen um 180° gedreht, so daß das Material abwechselnd durch Druck und Zug beansprucht wird. Bei solchen Prüfungen hatte man die Zahl der Schläge bis zum Bruch auf 300 gebracht, so daß die Behandlung einer Probe einen beträchtlichen Aufwand an Zeit und Arbeit erforderte, da die Maschine nicht selbsttätig betrieben wurde. Da man es im National-Physikalischen Laboratorium für notwendig hielt, die Zahl der Schläge eventuell auf 100 000 zu steigern, mußte eine selbsttätige Maschine gebaut werden. Dieselbe ist im folgenden beschrieben und in dieser Gestalt für das Laboratorium ausgeführt worden (Abbild. 2 und 3).

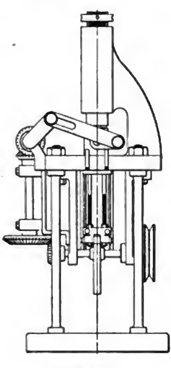


Abbildung 2.

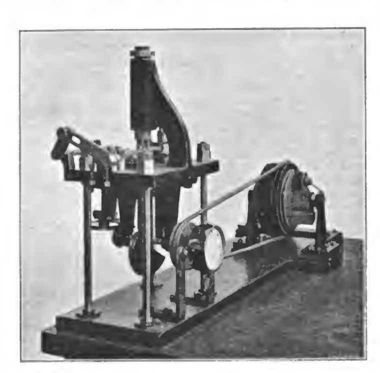


Abbildung 3.

Aus den Abbildungen geht hervor, daß der Fallhammer aus einem zylinderförmigen Stück Stahl besteht, das sich in einer gußeisernen Führung bewegt, die mit der Platte, auf der die Maschine montiert ist, ein Ganzes bildet. Der Hammer ist mit einem gehärteten Stahlschuh versehen, der mit der Probe in Berührung kommt. Auf jeder Seite des Hammers geht ein Rundstab durch die Platte; beide Stäbe endigen in einem Querhaupt. Letzteres ist mit einer kleinen Rolle ausgestattet, um die Bewegung des Hebedaumens zu übertragen. Außerdem trägt es noch zwei konisch geformte Rollen, die in vertikalen Führungen laufen und den Horizontaldruck des Daumens aufnehmen

* 13. Juli 1906.

sollen. Die beiden Rundstäbe sind mit dem Querhaupt durch Bolzen verbunden, und zwar so, daß die Fallhöhe des Hammers zwischen 0 und 8,5 cm geregelt werden kann. Die Welle des Hebedaumens macht annähernd 45 Umdrehungen in der Minute und erhält ihren Antrieb durch einen elektrischen Motor bezw. ein epizyklisches Rädergetriebe (siehe Abbild. 3). Die Drehung der Probe zwischen je zwei Schlägen um 180° wird durch eine Art Kulissensteuerung bewirkt, die durch eine Welle, welche parallel zu dem Probestück läuft, bewegt wird und sich mit der halb so großen Geschwindigkeit dreht wie die Daumenwelle. Eine zweite Welle, deren Achse mit dem Probestück in gleicher Richtung liegt und mit diesem zusammengekuppelt ist, erhält ihre Bewegung durch die zu der Probe parallel laufende Welle mittels zweier Kurbeln unter Anwendung eines Schlitzes, wie aus der Abbildung hervorgeht. Durch entsprechende Abmessung der Länge des Schlitzes kann bewirkt werden, daß, wenn die Bewegung der Kurbel an der Parallelwelle beständig ist, diejenige der Kurbel auf der zweiten Welle die Drehung um 180° bewerkstelligt. Damit die zweite Welle die freie Vibration der Probe während des Schlages nicht beeinträchtigt, ist Welle und Probestück mit einer Semi-Oloham-Kuppelung verbunden. Dieselbe ist so eingerichtet, daß die Ebene des offenen Schlitzes an der Kuppelung mit der Ebene der freien Vibration der Probe zusammenfällt. Die Messerschneiden, auf welchen die Probe ruht, haben V-förmige Gestalt, so daß sich die Probe nicht seitwärts bewegen kann. Letztere ist 1,25 cm stark, die Messerschneiden liegen 11,25 cm auseinander und innerhalb der Kerbe hat das Probestück einen Durchmesser von 1 cm.

Wenn der Fall des Hammers so eingerichtet ist, daß die Probe bis zu ihrem Bruche etwa 2000 Schläge aushält, so ist keine merkliche Veränderung an der Probe wahrzunehmen bis zu einem verhältnismäßig kurzen Zeitpunkt vor dem völligen Durchbrechen des Stückes. Die Beschaffenheit der Probe, ob hart oder weich, macht sich durch einen Riß auf jeder Seite des Probestückes bemerkbar, und zwar nimmt dieser seinen Anfang in der Kerbebene. Die beiden Risse setzen sich in dem Maße nach innen fort, wie weitere Schläge erfolgen.

Die Maschine scheint besonders gute Dienste zu leisten bei der Prüfung von weichem Stahl, der, wenn er eingekerbt ist, mit der einfachen Schlagbiegemaschine nicht zerbrochen werden kann.

Zum Schluß seien noch einige Prüfungsbeispiele einer Reihe von Proben weichen Stahles angegeben:

Fallhöhe des Hammers cm	Arbeitsaufwand eines Schlages kg/cm	Zahl der Schläge bis zum Bruche
1,92	0,63	4 950
1,25	0,51	12 400
0,75	0,25	44 634

Südafrika. Nach den Berichten* des k. u. k. Generalkonsulates in Kapstadt wurden

Graphitlager in der Kapkolonie

entdeckt, und zwar im Ingeligebirge an der Grenze von Natal und der Kapkolonie zwischen Kokstad und Port Shepstone. Das Vorkommen, welches in Südafrika ein reges Interesse hervorgerufen hat, wurde in der bezeichneten Gegend bereits vor mehreren Jahren vermutet, doch war es angeblich erst jetzt möglich, das eigentliche Lager festzustellen. Die Qualität des Graphits soll von einem Experten für besser als jene des Graphits von der Insel Ceylon bezeichnet worden sein. Zur Ausbeutung des in Rede stehenden Graphitvorkommens hat sich in Durban eine Gesellschaft „The Natal Graphite and Mineral Mines, Ltd.“ mit einem Aktienkapital von 100 000 ℳ gebildet.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1906 vom 25. August.

Ostasien. Die „Nachrichten für Handel und Industrie“* berichten über

die Errichtung eines neuen Eisenwerkes in Dalny.

Nachdem vorkurzem die Südmandschurische Eisenbahngesellschaft, welche zugleich die Kohlengruben in Fushun und Entai betreibt, gegründet worden ist, haben Kapitalisten in Tokio und Osaka beschlossen, ein Kapital von 30 Millionen Yen aufzubringen, um in Dalny ein Eisen- und Stahlwerk zu bauen. Die Erze wollen sie aus der Daiya-(Tayen)-Eisenerzgrube beziehen, die Kohle per Bahn von Fushun. Zweck der Gesellschaft wird die Lieferung von Schienen, Maschinen und Eisenbahnbedarf für die gesamten Bahngesellschaften in Ostasien sein. Die Gesellschaft will dann zur Leitung des Betriebes amerikanische Ingenieure anstellen. Ende Juli d. J. sollen mehrere japanische Ingenieure zum Studium des Geschäftes an Ort und Stelle entsandt werden. Dann soll über die Gründung der Gesellschaft beschlossen werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß in der Sache amerikanisches Kapital beteiligt wird. *E. L.*

Die Roheisenerzeugung Englands** in der ersten Hälfte von 1906

belief sich auf 4 983 910 t gegen 4 695 545 t im ersten Halbjahr 1905 und 4 113 748 t in der ersten Hälfte des Jahres 1904. Es wurden erzeugt:

	1905 t	1906 t
Frischerei- u. Gießereieisen	1 999 940	2 182 645
Hämatit	2 031 279	2 041 424
Für basische Prozesse . .	576 555	640 751
Spiegeleisen usw. . . .	87 771	119 090
Zusammen	4 695 545	4 983 910

Die Durchschnittsleistung der 363⅓ in Betrieb befindlichen Oefen betrug 13 717 t für das erste Halbjahr 1906.

Die Gesamterzeugung*** an Martinstahlblöcken in England in der ersten Hälfte von 1906

betrug 2 232 002 t gegen 2 011 776 t im ersten Halbjahr 1905 und 1 696 851 t im ersten Halbjahr 1904. An basischem und saurem Material wurden erzeugt

Im ersten Halbjahr	Basisch t	Sauer t	Zusammen t
1905	1 653 741	358 035	2 011 776
1906	1 664 885	567 117	2 232 002

Die Durchschnittsleistung eines Ofens stellt sich auf 5951 t bei 97 Martinöfen, die in Betrieb waren.

An Blechen und Winkeleisen wurden hergestellt im ersten Halbjahr 1906 957 935 t, an Stabeisen 491 884 t und an vorgewalzten Blöcken usw. 328 723 t. An Schienen wurden 53 297 t erzeugt.

Die Bessemerstahl-Erzeugung in England im ersten Halbjahr 1906.†

In der ersten Hälfte des Jahres 1906 betrug die Gesamterzeugung an Bessemerstahl-Blöcken 934 333 t gegen 1 036 205 t in der ersten Hälfte von 1905 und 879 533 t im ersten Halbjahr 1904. An basischen und sauren Stahlblöcken (Bessemer) wurden erzeugt

Im ersten Halbjahr	Sauer t	Basisch t	Zusammen t
1905 . . .	710 017	326 188	1 036 205
1906 . . .	644 995	289 338	934 333

* Vom 15. September.

** „Iron and Coal Trades Review“ vom 7. Sept.

*** „Iron and Coal Trades Review“ vom 14. Sept.

† „Iron and Coal Trades Review“ vom 27. Sept.

Die Erzeugung an Bessemerstahl-Schienen betrug mit 494 978 t im ersten Halbjahr 1906 53 981 t weniger als in der ersten Hälfte von 1905, in welcher 548 959 t erzeugt wurden. Der Rückgang ist auf den geringeren Schienenexport zurückzuführen, der sich im ersten Halbjahr 1906 nur auf 71 621 t belief. In der ersten Hälfte von 1906 betrug die Produktion an Blechen und Winkeleisen (soweit die Zahlen festzustellen waren) 15 009 t, an Stabeisen 84 288 t und an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln 82 053 t.

Bücherschau.

Einführung in die Metallographie von Dipl.-Ing. Paul Goerens, Assistent am Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Techn. Hochschule Aachen. Halle a. S. 1906, Wilhelm Knapp. 10 *M*.

Obiges Buch ist geeignet, in dankenswerter Weise eine empfindliche Lücke in unserer Fachliteratur auszufüllen, da wir bis jetzt noch keine systematische Darstellung über diesen Gegenstand in Deutschland besitzen. Die Ueberschriften der einzelnen Kapitel: Die physikalischen Eigenschaften der Stoffe; Die physikalischen Gemische; Die Praxis der Metallmikroskopie (Herstellung der Schliffe, die Entwicklung der Struktur, das Mikroskop, die photographische Technik); Spezielle Metallographie der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, zeigen, daß es sich um eine eingehende Zusammenstellung und Behandlung der Resultate der zahlreichen in der Literatur des In- und Auslandes verstreuten Arbeiten dieser relativ jungen Wissenschaft handelt.

Die beiden ersten Kapitel sind dazu bestimmt, den Leser in elementarer Weise in diejenigen Grundbegriffe der physikalischen Chemie einzuführen, welche für das Verständnis der Zustandsdiagramme und die durch diese veranschaulichten Vorgänge bei der Erstarrung und Umwandlung von Legierungen erforderlich sind. Durch die Besprechung von zahlreichen Beispielen werden die allgemeinen Ausführungen, welche auf den Roozeboomschen Lehren aufgebaut sind, anschaulich illustriert. Die beiden letzten Teile des Werkes sind der Metallographie gewidmet und es sind in denselben die neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete niedergelegt. Daß im letzten Teile die Resultate der mikroskopischen Forschung für das System Eisen-Kohlenstoff an Hand zahlreicher guter Mikrographien besprochen werden, ist bei der großen Wichtigkeit der Eisenkohlenstofflegierungen sehr anzuerkennen.

Das Buch wird nicht nur ein vorzügliches Lehrbuch für Studierende, sondern vor allem ein sehr erwünschtes Handbuch für die schon in der Praxis stehenden Hüttenleute sein, da man mehr und mehr beginnt, metallographische Einrichtungen auf Hüttenwerken zu schaffen, um sich die zur Materialbeurteilung so überaus wertvollen Resultate metallographischer Untersuchungen zunutze zu machen. Die vorzügliche Ausstattung des Buches mit zahlreichen Schaubildern, Mikrophotographien und Skizzen aller in Betracht kommenden Apparate usw. wird noch dazu beitragen, demselben die verdiente weite Verbreitung zu geben. *Otto Petersen.*

Stillman, Thomas B., M. Sc., Ph. D., Prof. of analyt. chemistry: *Engineering Chemistry.* A manual of quantitative chemical analysis for the use of students, chemists and engineers. Third edition. With 139 Jllustr. XXII. 597. Easton (Pa.) 1905, Chemical Publishing Co. Geb. 4,50 $.

Nach dem Titel des Buches könnte man vermuten, dasselbe sei eine chemische Technologie, anderseits deutet der Untertitel auf eine Anleitung zur quantitativen Analyse; beide Annahmen würden nicht ganz zutreffen. Der Inhalt des Buches bringt allerdings in der Hauptsache Untersuchungsmethoden, daneben sind aber eine Menge anderer praktischer Dinge angegliedert, die wir bei uns in derartigen Büchern nicht finden. Ausführlich behandelt sind z. B. die Untersuchung von Kohle und Koks, deren Brennwertbestimmung, die Analyse von Rauchgas, Generatorgas, flüssigen Brennstoffen usw. Ganz besonders reichhaltig sind die Kapitel über die Untersuchung von Eisenprodukten; hier sind neben den rein analytischen Dingen Abschnitte über die Berechnung von Hochofenschlacken, die chemischen Verhältnisse im Hochofen, über Hochofenchargen und den Hochofen als Kraftquelle eingeschaltet, die das Buch gerade für den Praktiker und den angehenden Hüttenmann empfehlenswert erscheinen lassen. Bei Wasser sind die verschiedensten Verwendungszwecke (Trink-, Kesselwasser, Wasserreinigung, Kesselstein) bedacht; weiter werden noch hauptsächlich Zement, Asphalt, Legierungen, Seife und Schmiermittel behandelt. Das Buch ist für den Praktiker geschrieben und wird seinen Zweck sehr gut erfüllen. Der Stoff könnte bei einer Neuauflage etwas sorgfältiger gruppiert werden. *B. Neumann.*

Zahikjanz, Gabriel: *Die Theorie, Berechnung und Konstruktion der Dampfturbinen.* Mit 23 Textfiguren. Berlin 1906, M. Krayn. 6 *M*, geb. 7,50 *M*.

Das vorliegende Werk entwickelt eine Dampfturbinentheorie in streng analytischer Form, wobei anzuerkennen ist, daß der Verfasser sich großer Ausführlichkeit befleißigt hat, so daß die Entwicklungen nirgends eine Lücke aufweisen. Es kann daher die Arbeit allen denjenigen empfohlen werden, welche sich mit der Wirkung des Dampfes in Dampfturbinen eingehend wissenschaftlich beschäftigen wollen. Als Hilfsmittel für den im praktischen Dampfturbinenbau stehenden Ingenieur findet die Arbeit allerdings auch in der gewählten Bezeichnung — Wirkung des Dampfes in Dampfturbinen — so ziemlich ihre Grenze; alle Berechnungen, welche sich auf die konstruktive Anordnung beziehen, fehlen, ebenso die Darstellung von Konstruktionen und Konstruktionsdetails überhaupt, so daß der Titel des Buches mehr verspricht, als im Inhalt zu finden ist. An denjenigen Stellen, wo auf die Einschränkung der berechneten Ergebnisse durch die praktische Ausführbarkeit hingewiesen wird, ist nicht immer genügende Kenntnis der letzteren zu erkennen, z. B. auf Seite 55, wo die praktische Grenze für die Wahl der Umfangsgeschwindigkeit mit 50 m/Sek. angegeben wird, während z. B. bei den Turbinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft bereits die dreifache Umfangsgeschwindigkeit ohne Bedenken ausgeführt wird. Sehr anerkennenswert sind die klaren Entwicklungen der Grundbegriffe über Kraft, Beschleunigung, Wärme und Arbeit in den Kapiteln über „Dampfspannung“, „Wärme und Grundgesetze der Zustandsänderung“ und „Wärmekraft, Dampfenergie und Dampfstrom“. Die gewonnenen praktisch brauchbaren Endformeln über die Wahl der Schaufelwinkel, Kanalquerschnitte, Wirkungsgrade, Leistungen usw. sollten noch einmal in einem Kapitel zusammengestellt sein, damit der Praktiker, dem die Zeit zum

Studium langatmiger analytischen Berechnungen heute mehr als je fehlt, das für ihn Wichtige in übersichtlicher Zusammenstellung findet. Es ist als ein großer Vorzug des Buches zu bezeichnen, daß eingehend durchgeführte Zahlenbeispiele in jedem Kapitel die Anwendung der gefundenen Resultate für den praktischen Fall darlegen. Die Durchsicht von Text und Formeln auf Druckfehler ist nicht ganz genügend gewesen. *A. Wallichs.*

von Hoyer, Egbert, Geheimer Rat und ord. Professor an der Königl. Bayer. Techn. Hochschule zu München: *Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes.* (Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie. I. Band.) Vierte Auflage. Mit 442 Textfiguren. Wiesbaden 1906, C. W. Kreidels Verlag. 12 *M*.

Der Inhalt und die Einteilung des Buches, über die wir uns schon bei Erscheinen der dritten Auflage geäußert haben,* sind bei der vorliegenden Neubearbeitung im wesentlichen unverändert geblieben. Doch hat der Verfasser, wie zahlreiche Zusätze beweisen, den ganzen Text wiederum sehr sorgfältig durchgesehen und damit sein Werk dem heutigen Stande der Technik angepaßt. Die Vermehrung, die sich auch auf die Anzahl der Textabbildungen erstreckt, umfaßt etwa 40 Seiten. Als schätzenswerte Beigabe des Buches dürfen nach wie vor die gewissenhaften Literaturnachweise gelten, die der Verfasser bis in die letzten Jahre hinein ergänzt hat.

Rechen-Hilfsbuch. Berechnungstabellen für Handel und Industrie, insbesondere für jede Lohn- und Akkordberechnung. Herausgegeben von G. Schuchardt. Berlin 1906, M. Krayn. Geb. 5 *M*.

Das Werk ist gewissermaßen eine erheblich erweiterte Ausgabe des früher** an dieser Stelle erwähnten Buches „Der praktische Lohnrechner“. Es bringt auf den Vorderseiten der Blätter die sämtlichen Zahlen von 1 bis 99, auf der Rückseite die Zahlen von $1^1/_2$ bis $99^1/_2$. Ein geschickt angelegtes dreiteiliges Register gestattet, die gesuchten Rechnungsergebnisse ohne Zeitverlust aufzufinden. Namentlich in Lohn- und Kalkulationsbureaus dürfte sich das Buch als schätzenswerte Hilfstabelle erweisen.

Die Dampfkessel. Hand- und Lehrbuch zur Beurteilung, Berechnung, Konstruktion, Ausführung, Wartung und Untersuchung von Dampfkesselanlagen. Von O. Herre, Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau am Technikum Mittweida. Mit 783 Abbildungen im Text und 30 Tafeln. Stuttgart 1906, Afred Kröners Verlag. 22 *M*, geb. 25 *M*.

Das Werk behandelt in ganz ausführlicher und anschaulicher Weise das Gebiet des Dampfkesselwesens und -Betriebes; es wird stets ein schätzenswertes Buch für Studierende des Ingenieurwesens sowie für Betriebsbeamte der Werke sein und kann bestens empfohlen werden. Durch die Aufnahme der gesetzlichen Bestimmungen und der für die Berechnung und Konstruktion von Kesselanlagen aufgestellten Normen enthält das Werk so ziemlich alles, was bei der Dampfkessel-Konstruktion und -Konzession zu beachten ist. Die übersichtliche Zusammenstellung des Inhaltes macht das Buch zum bequemen Nachschlagewerk. *B.*

* „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 13 S. 636.
** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 118.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Grundzüge der Gesteinskunde.* I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. Mit 47 Textfiguren und 3 Tafeln. — II. Teil: Spezielle Gesteinskunde mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. Mit 133 Textfiguren und 8 Tafeln. Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. 4 *M*, geb. 4,60 *M*., bezw. 9 *M*, geb. 9,70 *M*.

Der bekannte Verfasser der genannten Werke verfolgt nach seinen Auseinandersetzungen in den beigegebenen Vorworten den Zweck, der Geologie die Bedeutung petrographischer Untersuchungen vor Augen zu führen und sein Interesse für diese bis heute vernachlässigte Wissenschaft zu wecken. Zweifellos ist neben der Paläontologie die Petrographie für die praktische Geologie und die Erzlagerstättenlehre von der größten Wichtigkeit, obschon dies nach Ansicht des Verfassers noch nicht allgemein anerkannt wird. Die vorliegenden beiden Bände, die als Fortsetzung der bereits früher erschienenen Werke: „Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops“ und „Die gesteinsbildenden Mineralien“ anzusehen sind, geben ein Bild von dem zeitigen Stande und den Zielen der Petrographie. Wegen des anregenden Inhaltes, der übersichtlichen Anordnung des Stoffes, der Fülle von Beobachtungsergebnissen und der umfangreichen Literaturangaben können die Bücher auf das wärmste empfohlen werden. Auch der Hüttenmann, welcher sich näher mit Schlacken und Schmelzflüssen beschäftigt, dürfte in einzelnen Kapiteln, z. B. Chemisch-physikalische Gesetze im Magma, Magmatische Spaltung usw., manches Wissenswerte finden. Die Ausstattung der Bände, deren Text durch eine große Anzahl von Jllustrationen ergänzt ist, läßt nichts zu wünschen übrig. *Wilhelm Venator.*

Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. III. Teil. Der technische Betrieb der staatlichen Steinkohlengruben bei Saarbrücken. Von R. Mellin, Kgl. Berginspektor in Saarbrücken. Mit 53 Textfiguren und 14 lithographischen Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Kart., mit Teil I/II und IV/VI zusammen 15 *M*.

Mit diesem Teile ist das ganze Werk, dessen wir schon wiederholt Erwähnung getan haben,* zum Abschluß gekommen. Der Band gliedert sich in folgende Hauptabschnitte: A. Grubenbaue; B. Förderung; C. Wasserhaltung; D. Wetterführung und E. Tagesanlagen. Neben dem gediegenen Inhalte verdienen der klare Druck des Textes und die Ausführung der Tafeln ebenso wie bei den früher erschienenen Teilen, besonders hervorgehoben zu werden.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Das Bessemern von Kupfersteinen. Von Dr.-Ing. Friedrich Mayr, Diplom-Ingenieur. Mit drei Tafeln. Freiberg in Sachsen 1906, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 3 *M*.

H. Makower: *Handelsgesetzbuch* mit Kommentar. 13. Auflage. Bearbeitet von F. Makower, Rechtsanwalt. Erster Band (zweite Hälfte). Buch I und II (Handelsstand, Gesellschaften) §§ 178 bis 342. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 18 S. 1093; 1905 Nr. 13 S. 805.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 32. Richter, Fritz L.: Thermische Untersuchung an Kompressoren. — v. Studniarski, J.: Ueber die Verteilung der magnetischen Kraftlinien im Anker einer Gleichstrommaschine. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Kataloge:

The Cambridge Scientific Instrument Co., Ltd., Cambridge, England: *List No. 39: Technical Thermometry.*

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *Elektrische Walzenstraßen-Antriebe.*

Mitteilungen von Heinrich Koppers-Essen (Ruhr). Nr. 2: Der Abhitze-Koksofen (Unterbrenner), System Koppers.

Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin: *Preisliste 22: Motoren und Steuerapparate für Rollgangs- und ähnliche Betriebe der Hütten- und Walzwerke.*

Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon bei Zürich: *Dampfturbinen-Anlagen.*

— *Die Kraftzentrale Obermatt des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg.*

— *Lokomotive für Einphasenwechselstrom von 15 000 Volt Spannung.*

— *Periodische Mitteilungen.* Nr. 21 bis 26.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat August 1906: 477 657 t (Rohstahlgewicht), ist demnach um 7907 t oder 1,66 % geringer als der Juliversand (485 564 t). Er übertrifft den Augustversand des Vorjahres (434 167 t) um 43 490 t oder 10,02 % und bleibt hinter der Beteiligungsziffer für August 1906 um 2,44 % zurück, obwohl der vorliegende Auftragsbestand eine erhebliche Ueberschreitung der Beteiligungsziffern gestattet haben würde. Dieses ungünstige Verhältnis ist, ähnlich wie im Juli, durch Arbeitermangel und die infolge der Hitze verminderte Arbeitsleistung herbeigeführt worden, außerdem aber durch den Produktionsausfall, den der Arbeiterausstand beim Aachener Hütten-Aktien-Verein Rote Erde im Gefolge hatte.

An Halbzeug wurden im August versandt: 147 384 t gegen 145 658 t im Juli d. J. und 170 035 t im August 1905, an Eisenbahnmaterial 146 354 t gegen 149 934 t im Juli d. J. und 121 134 t im August 1905 und an Formeisen 183 919 t gegen 189 975 t im Juli d. J. und 142 998 t im August 1905. Der Augustversand von Halbzeug übertrifft den des Vormonates um 1726 t, der von Eisenbahnmaterial bleibt dagegen um 3577 t und der von Formeisen um 6065 t zurück. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 25 220 t und an Formeisen 40 921 t mehr, an Halbzeug jedoch 22 651 t weniger versandt.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. August 1906 betrug insgesamt 3 857 093 t und übertrifft den der gleichen Zeit des Vorjahres (3 381 754 t) um 475 339 t oder 14,06 %. Von dem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1 273 275 t (1905: 1 219 627 t), auf Eisenbahnmaterial 1 253 870 t (1905: 1 039 528 t) und auf Formeisen 1 329 948 t (1905: 1 122 599 t). Der Gesamtversand in den ersten acht Monaten 1906 ist also, im Vergleich zum vorhergehenden Jahre, bei Halbzeug um 53 648 t oder 4,40 %, bei Eisenbahnmaterial um 214 342 t oder 20,62 % und bei Formeisen um 207 349 t oder 18,47 % gestiegen. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	August . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376
	März . . .	178 052	172 698	177 107
	April . . .	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434
	Juni	156 869	148 167	176 457
	Juli . . .	145 658	149 931	189 975
	August . .	147 384	146 354	183 919

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 21. September 1906 wurden die Beteiligungsziffern für Röhren angesichts der starken Nachfrage um 10 % erhöht. Anträge auf Erhöhung für andere B-Produkte wurden abgelehnt, wenn auch die Marktlage sie durchaus gerechtfertigt hätte; doch wurde Rücksicht genommen auf die Knappheit an Halbzeug, die durch den Ausstand in Rothe Erde und durch die geringe Gesamterzeugung verursacht wird.

Ueber die geschäftliche Lage wurde folgendes berichtet: Die Beschäftigung ist nach wie vor derart stark, daß die Werke, obwohl sie ihre ganze Leistungsfähigkeit aufbieten, vielfach nicht die Wünsche der Abnehmer befriedigen können. Bei neuen Aufträgen müssen z. T. Lieferfristen von 4 bis 6 Monaten verlangt werden. Verschärft hat sich die Lage in den letzten Wochen noch dadurch, daß der Arbeiterausstand beim Aachener Hütten-Aktien-Verein weiterhin andauert.

Halbzeug. Die inländischen Abnehmer haben ihren Bedarf für das I. Vierteljahr 1907 zu den in der letzten Beiratssitzung beschlossenen erhöhten Preisen größtenteils gedeckt. — Im Auslande haben die Preise neuerdings infolge regerer Nachfrage weiter angezogen, und der Verband könnte große Posten zu guten Preisen verkaufen, wenn ihn nicht der starke Inlandsbegehr davon abhielte.

Eisenbahnmaterial. Das Inlandsgeschäft in schweren Schienen liegt andauernd günstig, und der vorhandene Auftragsbestand sichert den Werken auf lange Monate hinaus reichliche Arbeit. Das Grubenschienengeschäft geht bei wesentlich besseren Preisen flott, und in Rillenschienen sind die Werke bis in das nächste Jahr hinein besetzt. — Auf dem Auslandsmarkte hält die gute Stimmung weiter an. Doch wirken auf einen umfangreicheren Abschluß von Geschäften die von den Werken geforderten langen Lieferfristen hier und da hemmend ein. Der Verband beschränkt sich deshalb auf Abschlüsse mit längerer Lieferfrist, von denen verschiedene größere in Behandlung sind. In Schwellen konnten wieder mehrere nennenswerte Abschlüsse für Südamerika getätigt werden. Sehr lebhaft ist auch das Grubenschienengeschäft; es werden hier ebenfalls Lieferfristen von 5 bis 6 Monaten gefordert.

Formeisen. Im Inlande hat sich das Formeisengeschäft in den letzten vier Wochen ganz besonders rege gezeigt, da die Kundschaft nach Auf-

nahme des Verkaufes für das IV. Vierteljahr sich für möglichst große Mengen zu decken sucht. Der am 1. September vorliegende Auftragsbestand entspricht einer Arbeitsleistung von vier Monaten. — Vom Auslandsgeschäfte ist Neues nicht zu berichten; der Verkauf von Formeisen hält sich in mäßigen Grenzen, hauptsächlich infolge der bedingten langen Lieferfristen.

Bergbau- und Hütten-Actien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf (früher Neunkirchen, Bez. Arnsberg).

Nach dem Berichte des Vorstandes verschaffte die verbesserte wirtschaftliche Lage der Siegerländer Eisenindustrie dem Werke im letzten Geschäftsjahre reichlich Arbeit und infolgedessen auch Verdienst. Der Gewinn beläuft sich unter Einschluß des Vortrages von 29 932,98 *M* auf 946 025,18 *M*. Hiervon sind für Steuern und Unkosten 52 571,06 *M*, für Abschreibungen 290 929,44 *M* und für die Erneuerungs- und Reservefonds 110 916,10 *M* zu kürzen, so daß ein Reinerlös von 491 608,58 *M* verbleibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, aus diesem Betrage eine Dividende von 400 000 *M* (= 10 %) zu verteilen, ferner die vertrags- und satzungsmäßigen Tantièmen in Höhe von 37 317,27 *M* auszuzahlen und den Rest von 54 291,31 *M* auf neue Rechnung vorzutragen. — Nach der Bilanz vom 30. Juni 1906 steht der Bergwerksbesitz der Gesellschaft mit 901 842,56 *M*, der Hüttenbesitz mit 723 994,71 *M* und das Stahl- und Walzwerk mit 1 223 131,94 *M* zu Buche; die Bestände an Rohmaterial, Fabrikaten, Kassa usw. sind mit 2 565 378,52 *M* bewertet. Der Reservefonds beläuft sich auf 323 779,18 *M*, das Erneuerungskonto auf 100 000 *M* und die Höhe der sonstigen Verpflichtungen auf 498 959,97 *M*.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S.

Im Geschäftsjahre 1905/06 war die Nachfrage nach den Fabrikaten des Werkes so groß, daß dieses nicht immer in der Lage war, den Anforderungen der Kundschaft zu genügen. Die im vorhergehenden Jahre in Angriff genommenen Erweiterungsbauten waren der Gesellschaft bereits von gutem Nutzen und trugen zu dem vorliegenden günstigen Gewinnergebnis ebenfalls bei. Zur Ergänzung der umfangreichen Rohrfabrikation wurde im Laufe des Jahres 1906 eine Wassergasschweißerei errichtet und Anfang September dem Betriebe übergeben. Der große Mangel an Halbfabrikaten veranlaßte ferner eine Vergrößerung des Siemens-Martin-Stahlwerkes; die Neuanlage soll im November d. J. in Betrieb gesetzt werden. Der Umsatz der Gesellschaft im Berichtsjahre belief sich bei einer Zahl von etwa 4500 Arbeitern auf rund 19 Millionen Mark. Der Ueberschuß beträgt bei einem Gewinnvortrage von 21 851,97 *M* und nach Abzug von 1 600 000 *M* (i. V. 1 000 000 *M*) für Abschreibungen insgesamt 1 742 331,89 *M*. Der Generalversammlung vom 29. September sollte folgende Verteilung des Reinerlöses vorgeschlagen werden: Für Gratifikationen an Beamte und Arbeiter 35 000 *M*, für das Beamten-Pensionskonto 75 000 *M*, für die Arbeiter-Pensionskasse 125 000 *M*, für gemeinnützige und Wohlfahrtszwecke 10 000 *M*, für Tantième an den Aufsichtsrat 148 047,99 *M* und für Dividende (22 %) 1 320 000 *M*; es blieben dann noch 29 283,90 *M* auf neue Rechnung zu übertragen. Außerdem sollte die Generalversammlung über eine größere Erhöhung des Aktienkapitals zum Erwerbe der Aktien des Eisen- und Stahlwerkes Bethlen-Falva beschließen. — Wir kommen auf diesen Punkt noch zurück.

Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein in Creuzthal.

Nach dem Berichte des Vorstandes konnten die Werksanlagen der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 infolge der starken Nachfrage nach Roheisen vollständig ausgenutzt werden. Auf der Creuzthaler Hochofenanlage wurden insgesamt 89 765 (i. V. 52 618) t Roheisen erblasen und 92 753 (58 604) t versandt. In dem Müsener Hochofen, der während des ganzen Jahres im Betriebe war, wurden 906 t Holzkohlen- und 3300 t Koksroheisen hergestellt; zur Versendung gelangten 837 bezw. 3805 t. Der Betrieb der Loher Holzverkohlung verlief durchaus regelmäßig, der Absatz der Nebenprodukte gestaltete sich gut und gewinnbringend. Aus dem Grubenbesitze der Gesellschaft wurden 435 (408) t Bleierze, 2832 (3389) t Zinkblende und 1682 (1089) t Spateisenstein gefördert. Die im oberhessischen Bezirke gelegenen Brauneisensteingruben, die seit langen Jahren stillagen, wurden zu 20 000 *M* und einige Grubenanteile bei Neunkirchen zu 2800 *M* verkauft. Der Abschluß weist bei 3056,18 *M* Vortrag aus dem Vorjahre und 312 *M* für verfallene Dividende einen Rohgewinn von 456 265,72 *M* auf. Hiervon werden 170 000 *M* abgeschrieben und 20 537,85 *M* satzungs- und vertragsgemäß als Gewinnanteile ausgezahlt. Von dem Rest sollen 14 144,88 *M* der Rücklage überwiesen, 240 000 *M* (8 %) Dividende verteilt, 6500 *M* für Belohnungen und Arbeiterunterstützungen verwendet und die dann noch verbleibenden 5082,99 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Aktiengesellschaft zu Kalk.

Der allgemeine Aufschwung in der Eisenindustrie hat dem Unternehmen im Geschäftsjahre 1905/06 reichliche Arbeit zu lohnenden Preisen gebracht und das Ergebnis vorteilhaft beeinflußt. Auf Grund der Beschlüsse der Generalversammlung vom 21. Oktober 1905 wurde das Aktienkapital der Gesellschaft um 1 000 000 *M* erhöht, und zwar nehmen die neuen Aktien für die Hälfte der Berichtsperiode am Gewinne teil. Aus dem erzielten Aufgelde flossen der Rücklage 391 409,30 *M* zu. Das Werk erzeugte im letzten Jahre an Fassoneisen, Stahl, Kupfer, Messing und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln sowie kleineren Konstruktionen 39 494 t gegen 33 230 t im Jahre 1904/05; es beschäftigte 708 Arbeiter. Die Bilanz weist einen Reingewinn von 739 024,87 *M* nach, der sich durch den Vortrag des Vorjahres auf 827 217,83 *M* erhöht. Hiervon sollen der Rücklage, die damit 600 000 *M* erreichen würde, 9287,39 *M* zugeführt, je 210 000 *M* (14 %) Dividende auf die Vorzugs- und alten Stammaktien ausgeschüttet, weitere 70 000 *M* (7 %) als Gewinn auf die neuen Stammaktien verteilt, 34 184,25 *M* dem Aufsichtsrate vergütet, 165 126,49 *M* vertraglich als Tantièmen ausbezahlt und je 10 000 *M* der Arbeiter- und der Beamten-Unterstützungskasse überwiesen werden, so daß noch 108 619,70 *M* auf neue Rechnung zu übertragen wären.

Friedrich Thomée, Akt.-Ges., Werdohl i. W.

Der Betrieb der Gesellschaft verlief während des Jahres 1905/06 bei guter Geschäftslage ohne nennenswerte Störungen, so daß es möglich war, die Erzeugungsziffern in allen Betrieben gegenüber dem Vorjahre etwas zu steigern. Hergestellt wurden 4973 (i. V. 4593) t Schweißeisenluppen, 8755 (8163) t Schweißeisen- und Spezialwalzdraht, 6436 (5888) t Stabeisen aus Schweißeisen, Flußeisen und Stahl sowie 6656 (6230) t gezogener Draht und Drahtstifte. Der Gesamtumsatz belief sich auf 2 767 648,45 (2 419 853,22) *M*. Das Werk beschäftigte durchschnittlich 280 Arbeiter, die zusammen 394 602,90 *M* Lohn erhielten; auf den einzelnen Arbeiter (auch den jugendlichen) entfiel somit ein Jahresverdienst von 1410 (i. V. 1280) *M*. Die Bilanz schließt unter Berücksichtigung des Vortrages von 2772,23 *M* mit

einem Rohgewinn von 281 570,55 ℳ, der sich durch die Handlungsunkosten sowie Skonto und Zinsdifferenzen auf 190 937,33 ℳ ermäßigt. Hiervon werden 26 360,55 ℳ abgeschrieben, 25 018,93 ℳ den verschiedenen Rücklagekonten überwiesen, 3360,67 ℳ für Arbeiterunterstützungen bereitgestellt, 11 151,60 ℳ als Tantièmen vergütet und 120 000 ℳ (= 10 %) als Gewinn verteilt. Die übrigen 5045,58 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein.

Die bessere Beschäftigung des Werkes hat, wie der Bericht der Direktion zum Ausdruck bringt, im vergangenen Geschäftsjahre weitere Fortschritte gemacht. Mit dem Eingange reichlicher Aufträge ging ein allmähliches Steigen der Verkaufspreise Hand in Hand, so daß in allen Zweigen des Betriebes ein erfreulicher Aufschwung festzustellen war. Vor größeren Betriebsstörungen blieb das Werk bewahrt; indessen brachte der im Oktober 1905 auftretende und monatelang anhaltende große Wagenmangel empfindlichen Schaden. Außerdem wirkten während der letzten Hälfte des Geschäftsjahres namentlich die unregelmäßige Anfuhr von Kokskohlen seitens des Kohlensyndikates sowie der Umstand, daß in einzelnen Monaten an Stelle der Kokskohlen bis zu ²/₃ der abgeschlossenen Mengen in Nußkohlen geliefert und zum höheren Preise dieser Sorte berechnet wurden, nachteilig auf die Erzeugung des Hüttenwerks und die Selbstkosten ein. Um das Werk auf eine bessere Kohlengrundlage zu stellen, hatte die Verwaltung der eigens aus diesem Grunde einberufenen Generalversammlung vom 21. Dezember 1905 einen Antrag unterbreitet, das Aktienkapital zum Zwecke des Erwerbes von benachbarten Zechen und Grubenfeldern zu erhöhen. Durch das Vorgehen einer Berliner Bankfirma, die sich in den Besitz von ¼ des kleinen Stammaktien-Kapitals gebracht hatte, wurde jedoch diese Absicht vereitelt. Die Generalversammlung vom 8. Juni d. J. hat daher, um vor ähnlichen unangenehmen Ueberraschungen in Zukunft geschützt zu sein, beschlossen, die Stammaktien im Nennbetrage von 528 000 ℳ in Prioritätsaktien im Verhältnis 6 : 5, also auf einen Nennbetrag von 440 000 ℳ umzuwandeln. Das einheitliche Aktienkapital beträgt demnach seit 1. Juli 1906 26 940 000 ℳ. Von gleicher Bedeutung, wie die Versorgung mit Kohlen, ist für ein Hüttenwerk das Vorhandensein einer genügenden Erzgrundlage. Die Schwierigkeiten, die der hinreichenden Beschaffung der nötigen phosphorhaltigen Erze entgegenstehen, haben deshalb die Leitung des Werkes veranlaßt, gemeinschaftlich mit anderen Werken den Erwerb ausländischer Erzfelder ins Auge zu fassen. Da jedoch die Verhandlungen noch nicht vollständig abgeschlossen sind, so können eingehende Mitteilungen hierüber zurzeit nicht gemacht werden. — Ueber die einzelnen Betriebe enthält der Vorstandsbericht nachstehende Angaben: Die Förderung des Hoerder Kohlenwerkes betrug im letzten Jahre auf Schacht Schleswig 262 210 (1904/05 : 235 601) t, auf Schacht Holstein 234 355 (221 205) t, mithin im ganzen 39 759 t mehr als im Vorjahre. An das Hoerder Hochofenwerk wurden 260 885 t, an die Hermannshütte 109 663 t und an das Dortmunder Hochofenwerk 30 169 t geliefert. Auf der Eisensteingrube Reichsland wurden 464 264 (361 748) t Minette gefördert; hiervon wurden 207 178 (163 495) t in den eigenen Hochöfen verschmolzen. Die Förderung der Grube Martini belief sich auf 2507 (5424) t Rostspat. Die bisher betriebenen fünf Hochöfen des Hoerder Hochofenwerkes standen während des ganzen Jahres ungestört im Feuer. Ein großer Teil des Hochofengases wird jetzt in gereinigtem Zustande zur Kesselheizung auf der Hermannshütte verwendet. Die Roheisenerzeugung belief sich auf 359 997 (340 488) t, und zwar ausschließlich Thomaseisen. Hiervon erhielt das Stahlwerk flüssig 313 315 (290 704) t. Auf dem Dortmunder Hochofenwerke wurde Mitte Oktober 1905 der zweite Ofen angeblasen; von diesem Tage ab waren beide Hochöfen in Betrieb. Die Erzeugung betrug 59 545 (25 603) t Thomaseisen und 26 994 (26 275) t Stahleisen usw. In den verschiedenen Abteilungen der Hermannshütte wurden folgende Mengen hergestellt: im Stahlwerk 496 165 (434 093) t Blöcke, in der Stahlgießerei 2648 (3368) t Stahlformguß einschließlich Tiegelstahlguß, in der Eisengießerei 11 822 (10 989) t und im Walz- und Hammerwerke insgesamt 407 551 (358 550) t. — Die Anzahl der Arbeiter erreichte im letzten Jahre auf den Kohlenzechen durchschnittlich 2043, auf Grube Martini 56, auf dem Hoerder Hochofenwerke 948, auf dem Dortmunder Hochofenwerke 275 und auf der Hermannshütte 4641 Mann. — Der Ueberschuß, einschließlich des vorjährigen Vortrages von 323 721,30 ℳ, der Einnahme für verjährte, nicht abgehobene Dividende und der Eingänge aus abgeschriebenen Forderungen beläuft sich auf 9 830 532,14 ℳ. Nach Abzug der Ausgaben für Verwaltungskosten, Zinsen usw. in Höhe von 1 746 381,22 ℳ verbleibt ein Bruttogewinn von 8 084 150,92 ℳ, der sich durch die mit 3 023 714,43 ℳ bezifferten Abschreibungen auf 5 060 436,49 ℳ ermäßigt. Es wird beantragt, von diesem Reinerlöse 253 021,82 ℳ der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, 3 975 000 ℳ (15 %) als Dividende auf die Prioritätsaktien und 52 800 ℳ (10 %) auf die Stammaktien zu verteilen, 415 738,50 ℳ bestimmungsgemäß als Tantième zu vergüten und 363 876,17 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Auf der Tagesordnung der ordentlichen Generalversammlung, die zum 10. Oktober einberufen ist, steht ferner die Beschlußfassung über den Vertrag mit der Akt.-Ges. Phoenix, durch den beide Werke vereinigt werden sollen. (Vergl. den letzten Absatz des Berichtes über den „Phoenix“, S. 1224.)

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft, Kalk bei Köln a. Rh.

Wie der Vorstandsbericht ausführt, gestaltete sich der Beschäftigungsgrad des Werkes trotz scharfen Wettbewerbes während des letzten Geschäftsjahres (1./7. 05—30./6. 06) im gleichen Schritte mit dem allgemeinen Aufschwunge der Eisenindustrie nicht unwesentlich lebhafter als im Vorjahre. Wenn auch die Verkaufspreise nicht ganz befriedigten und weder die unerwartet schnell gestiegenen Kosten der Rohmaterialien noch auch die bedeutend höheren Arbeitslöhne im richtigen Verhältnis zu jenen standen, so gelang es doch, dank dem vermehrten Umsatze einen besseren Abschluß zu erzielen. Der Rohgewinn beträgt 628 348,10 ℳ, die Abschreibungen beziffern sich auf 228 063,02 ℳ, so daß ein Reinerlös von 400 285,08 ℳ verbleibt, der sich durch den Vortrag aus 1904/05 auf 566 504,84 ℳ erhöht. Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon nach Abzug von 20 014,25 ℳ, die der Rücklage zu überweisen sind, eine Dividende von 324 000 ℳ (9 %) zu verteilen; auf neue Rechnung wären dann, da 47 036,10 ℳ als Tantièmen vergütet werden müssen, noch 175 454,49 ℳ vorzutragen.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Duisburg-Ruhrort.

Das vergangene Geschäftsjahr hat den Erwartungen voll entsprochen. Die Betriebe waren reichlich beschäftigt und blieben von größeren Störungen verschont. Nur der Feinzug in Belecke war bis zum 13. Februar d. J. größtenteils außer Tätigkeit. Erst an diesem Tage nahmen die Feinzieher ohne jede Bedingung die Arbeit wieder auf, nachdem sie ein ganzes Jahr gestreikt hatten. Die Konjunktur war nicht gleichmäßig, gestaltete sich jedoch so, daß das Er-

gebnis des vergangenen Jahres günstiger ist, als das des Vorjahres. Der Rohgewinn beträgt 8 854 098,16 ℳ, dazu kommt der Vortrag aus dem Vorjahre mit 366 927,13 ℳ und die verjährte Dividende mit 1890 ℳ, so daß sich der Ueberschuß auf 9 222 915,29 ℳ stellt. Hiervon sind durch Beschluß des Administrationsrates zu Abschreibungen auf Immobilien und Dienstmaterial 2 803 165,53 ℳ verwendet, es verbleibt somit ein Erlös von 6 419 749,76 ℳ. Nach Abzug der satzungsmäßigen Tantièmen in Höhe von 458 966,65 ℳ hat alsdann die Generalversammlung noch über 5 960 783,11 ℳ zu bestimmen. Es wird vorgeschlagen, 5 250 000 ℳ als Dividende auf das Aktienkapital von 35 000 000 ℳ, also 15 %, zu verteilen, 300 000 ℳ der Familien-Unterstützungskasse (Stiftungsfonds) zu überweisen und die übrigen 410 783,11 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Ueber den Betrieb der verschiedenen Abteilungen wird folgendes berichtet: Von den gemeinschaftlich mit der Gutehoffnungshütte betriebenen Gruben Steinberg bei Rümelingen (Luxemburg) und Carl Lueg bei Fentsch (Lothringen) förderte die erstere 152 600 t Minette und 3349 t Calcaires, zusammen also 155 949 (i. V. 157 478) t, die letztere 248 125 t Minette, 24 598 t Calcaires, somit insgesamt 272 723 (269 678) t. Der eigene Verbrauch an Minette betrug 109 429 t. Die Entwicklung der Zeche Westende war während des Berichtsjahres zwar recht erfreulich, entsprach aber trotzdem nicht ganz den Wünschen der Verwaltung; die Arbeiterverhältnisse haben sich infolge der raschen Ausdehnung und Betriebserweiterung auf den sämtlichen Nachbarzechen so ungünstig gestaltet, daß es trotz wesentlicher Erhöhung der Lohn- und Gedingesätze nicht gelingen wollte und auch bisher noch nicht gelungen ist, die erstrebte Höchstleistung von 2500 t Tagesförderung zu erreichen. So konnte die Produktion nur von 540 283 t oder arbeitstäglich 1986 t im Geschäftsjahre 1904/05, auf 679 548 t oder arbeitstäglich 2265 t im Jahre 1905/06 gesteigert werden. Inzwischen hat man begonnen, den westlichen sehr reichen Teil des Grubenfeldes der Gesellschaft, der vor Jahren wegen der großen Kosten infolge von Bodensenkungen verlassen wurde, durch den neuen Schacht wieder in Angriff zu nehmen diesen weiter wie bisher vorgesehen abzuteufen und derartig abzumessen, daß die Förderung desselben ebenfalls auf 2500 t täglich gebracht werden kann. Für die Kokerei, die in 60 Otto-Oefen 69 202 (i. V. 67 252) t erzeugte, ist eine bedeutende Erweiterung geplant, nach deren Ausführung auch die jetzigen älteren Oefen durch solche mit Nebenprodukten-Gewinnung ersetzt werden sollen. Diese weitere Entwicklung der Zeche wird zwar noch wesentliche Kosten verursachen, dürfte aber auch bewirken, daß in wenigen Jahren der Bedarf der sämtlichen alten Phoenixwerke an Fettkohlen und Koks aus dem eigenen Betriebe gedeckt werden kann, und zwar zu Selbstkosten, die wesentlich unter dem Durchschnitte der rheinisch-westfälischen Gruben bleiben. Die Hochöfen zu Ruhrort erzeugten 279 265 t Thomaseisen und 1250 t Ferromangan, im ganzen also 280 515 (235 505) t Thomaseisen. Ofen IV wurde am 4. August angeblasen, dagegen mußte Ofen V am 26. Juli ausgeblasen werden, nachdem er seit dem 2. Mai 1901 in Betrieb gewesen war. Am 29. November konnte er wieder angeblasen werden. In Berge-Borbeck stand Ofen II das ganze Jahr hindurch im Feuer. Die Erzeugung betrug 81 130 (73 850) t. Die Hütte zu Kupferdreh lieferte 35 448 (33 032) t; dabei waren von März bis zum Schlusse des Jahres zwei Hochöfen im Gange. Die Gesamt-Herstellung des Phoenix an Roheisen belief sich auf 397 093 (365 715) t. Der Betrieb der Puddelwerke der Gesellschaft geht immer weiter zurück. Es waren durchschnittlich 29,16 (29,42) Oefen in Betrieb, in denen an Luppen 32 560 (29 933) t gewonnen wurden. Schweiß- und Wärmöfen wurden durchschnittlich 48,8 (47,6) betrieben. Die Erzeugung an Rohstahl betrug in

	Ruhrort t	Eschweiler-Aue t
Thomasstahl	295 831 (263 091)	—
Martinstahl	89 242 (79 315)	42 844 (27 308)
d. i. zus.	385 073 (342 406)	42 844 (27 308)

oder 427 917 t gegen 369 714 t im Jahre 1904/05. An Fertigfabrikaten stellte die Hütte Ruhrort 190 371 (172 273) t her, und zwar an Eisen- und Stahlfabrikaten 180 675 (163 010) t und an Gußstücken 9696 (9262) t. An Stahlknüppeln, Platinen und Breitstahl wurden 82 007 (86 846) t und an Rohblöcken, vorgewalzten Blöcken sowie Brammen 53 325 (40 538) t abgegeben. Die Hütte zu Eschweiler-Aue versandte an Rohblöcken 6420 (101) t und an fertiger Ware 35 393 (26 793) t. Die Werke zu Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke lieferten an Halbfabrikaten 235 011 (209 281) t, an fertiger Ware 198 098 (175 076) t und versandten an Luppen 1248 (1143) t. Die Erzeugung aller Werke an fertigem Eisen und Stahl betrug daher 423 862 (374 142) t. An feuerfestem Material lieferte die Hütte zu Eschweiler-Aue 1810 (1079) t und die zu Ruhrort 6762 (7000) t. Die Summe der fakturierten Beträge beläuft sich auf 82 883 127,17 (71 527 400,07) ℳ. Die Gesellschaft beschäftigte durchschnittlich 12 766 (12 153) Meister und Arbeiter und zahlte an Löhnen und Gehältern 17 654 531,01 (15 740 451,78) ℳ, d. i. für den Kopf 1382,93 (1295,20) ℳ.

Die bevorstehende Hauptversammlung der Aktionäre des Phoenix wird außer über den Jahresabschluß noch über die geplante Verschmelzung der Gesellschaft mit dem Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein zu beschließen haben. Die Vorteile dieser Maßregel legt die Leitung des Phoenix am Schlusse des Geschäftsberichtes ungefähr wie folgt dar: Für die Vereinigung sind im großen Ganzen dieselben Gründe maßgebend, wie für die Fusion der Westfälischen Union mit dem Phoenix. Wie damals kommt auch jetzt in erster Reihe für den Phoenix die Beschaffung des Halbzeugbedarfes in Betracht. Der Stahlwerks-Verband hat nach § 43,1 der Satzungen die Pflicht, den Mitgliedern ihren Bedarf an Halbzeug zu liefern, wogegen diese Halbzeug nur von jenem beziehen dürfen. Der Verband hat ferner nach unserem Sonderabkommen die Verpflichtung, uns jährlich 144 018 t Zukaufs-Rohstahl zu liefern, kommt dieser Verpflichtung aber bei weitem nicht voll nach, „weil er dazu nicht imstande sei“. Der Phoenix kann seinerseits diesen Ausfall nicht decken, weil der eigene Bedarf der Phoenix-Werke in den letzten Jahren bedeutend gewachsen ist. Die Folge ist, daß wir wiederholt Betriebsstörungen auf unseren Werken der Westfälischen Union gehabt haben.

Kommt jedoch die Vereinigung zustande, so wird eben der Phoenix in der Lage sein, seinen Halbzeugbedarf, ganz oder doch fast ganz, schon jetzt herzustellen. Sollte noch etwas fehlen, so wird das leicht durch veränderte Betriebsanordnungen nachzuholen sein. Dabei wird Hoerde in der Hauptsache den Bedarf der Westfälischen Union (etwa 200 000 t) zu liefern haben. Da die Fracht dorthin von Hoerde durchschnittlich etwa 1,75 ℳ f. d. Tonne niedriger ist als von Ruhrort, so wird uns eine bedeutende Frachtersparnis zugute kommen. Das gleiche wird, soweit das Fabrikationsprogramm der beiden Werke einen Austausch gestattet, der Fall sein bei den Ausfuhrlieferungen Hoerdes, die jetzt über Ruhrort gehen, und den Sendungen des Phoenix nach dem Osten, die an Hoerde vorbeigefahren werden. Der Frachtunterschied beträgt etwa 2,50 ℳ f. d. Tonne. Nach Vollendung des Schachtes IV des Hoerder Kohlen-

werkes werden von dort aus neben dem Bedarfe des Hoerder Werkes auch unsere Werke der Westfälischen Union bei billiger Fracht von Wickede-Asseln aus mit den erforderlichen Stochkohlen versehen werden können. Neben der damit erzielten Ermäßigung der Selbstkosten infolge der höheren Förderung und der Frachtersparnis kommt der vereinigten Gesellschaft dann einerseits der billigere Preis, anderseits der Wegfall der Abgabe an das Kohlensyndikat zugute. Der Phoenix hat zwar genügend Hochöfen, um über seinen eigenen Bedarf hinaus noch sein Beteiligungssoll im Roheisensyndikat zu liefern; aus technischen Gründen hat er aber bisher noch immer einen Teil gekauft. Werden die beiden Werke verschmolzen, so können sie ihren ganzen Bedarf selbst herstellen. Infolge des größeren Umfanges der Gesellschaft wird dann auch nicht bei jedem Konjunkturwechsel sofort das Ausblasen oder Anblasen von Hochöfen notwendig sein; die Gesellschaft wird den nötigen Ausgleich eher in sich selbst finden. Zudem ergänzt sich die Erzeugung der beiden Werke in vorteilhafter Weise dadurch, daß Hoerde verhältnismäßig mehr Halbzeug über den eigenen Bedarf hinaus, der Phoenix mehr verfeinerte Ware liefert; Hoerde stellt Träger, Schmiedestücke, Formguß her, die der Phoenix nicht oder doch nur in ganz geringem Maße macht, während wiederum der Phoenix Draht und Drahtwaren, Feinbleche (Stanz- und Weißbleche) sowie Bandeisen und Schweißeisen liefert, Artikel, die Hoerde fehlen. Auch die Generalunkosten lassen sich nach der Vereinigung in gewissem Umfange vermindern.

Ueber das Schicksal des Fusions-Antrages werden wir noch berichten.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem am 18. September in der Zechenbesitzer-Versammlung erstatteten Berichte des Vorstandes heben wir folgendes hervor:

Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz im ganzen hat betragen im August 1906 bei 27 Arbeitstagen 5 806 539 t, 1905 bei 27 Arbeitstagen 5 198 908 t, mithin 1906 gegen 1905 + 607 631 t = 11,69 %. Von der Beteiligung, welche sich bezifferte 1906 auf 6 861 899 t (1905 auf 6 828 310 t), sind demnach abgesetzt worden 1906 84,62 % (1905 76,14 %). Die Förderung stellte sich insgesamt im August auf 6 814 609 t, oder arbeitstäglich auf 252 393 t, gegen Juli 1906 + 533 t = 0,21 %, gegen August 1905 + 22 577 t = 9,82 %. Der rechnungsmäßige Absatz hat betragen von Januar bis einschließlich August: im ganzen 1906 bei 200¾ Arbeitstagen 43 781 703 t, im ganzen 1904 bei 200 Arbeitstagen 37 365 138 t, mithin 1906 gegen 1904 + 6 416 565 t = 16,73 %. Die Förderung stellte sich im Januar bis einschließlich August auf 51 260 056 t oder arbeitstäglich auf 255 343 t, gegen die Zeit von Januar bis August 1904 mehr 34 221 t = 15,48 %. Während für Koks den Anforderungen der Abnehmer im allgemeinen genügt werden konnte, hat die herrschende Kohlenknappheit angehalten; sie erstreckt sich auf alle Kohlensorten, insbesondere aber auf Kokskohlen, deren Herstellung sich infolge der vermehrten Kokserzeugung in ständigem Rückgange befindet. Die Schwierigkeiten, welche im Absatzgeschäfte durch das Zurückbleiben der Leistungen der Zechen seit Anfang des zweiten Jahresviertels erwachsen sind, bestehen auch gegenwärtig unverändert fort, da die Nachfrage nach Brennmaterialien andauernd eine außerordentlich starke ist, so daß die zur Verfügung stehenden Mengen nicht genügen, den Bedarf in vollem Umfange zu decken. Angesichts des guten Beschäftigungsstandes, welcher in fast allen Zweigen des Erwerbslebens, besonders aber in der Eisenindustrie zu verzeichnen ist, werden in Verbindung mit dem vermehrten Kohlenbedarf für Hausbrandzwecke auch für die kommenden Monate außerordentlich starke Anforderungen an uns herantreten. Inzwischen sind wir fortgesetzt bestrebt, die uns zur Verfügung stehenden Mengen vorzugsweise unseren inländischen Abnehmern zuzuführen, indem wir unsern ausländischen Absatz nach Möglichkeit einzuschränken suchen. Wir hegen jedoch die Befürchtung, daß es uns ohne erhebliche Steigerung der Förderung kaum gelingen wird, den voraussichtlichen Anforderungen in vollem Umfange gerecht zu werden, zumal wenn der Absatz noch durch einen stärkeren Wagenmangel beeinträchtigt werden sollte. Der sich allenthalben bemerklich machende Verkehrsaufschwung und namentlich auch die in Aussicht stehende Vermehrung der Rübentransporte werden in den kommenden Herbstmonaten an die Leistungen der Eisenbahnverwaltung voraussichtlich ganz außerordentliche Ansprüche stellen. Wenn auch vertraut werden darf, daß die Staatseisenbahnverwaltung in weitestgehendem Umfange Fürsorge zur Bewältigung des zu erwartenden starken Verkehrs zu treffen bemüht gewesen ist, so muß es doch zweifelhaft erscheinen, ob es gelingen wird, allen Anforderungen voll zu entsprechen, um so mehr als der vorhandene Wagenbestand unzureichend ist und sich schon in den verkehrsschwächeren Sommermonaten teilweise Wagenmangel eingestellt hat. Jedenfalls dürfen wir die Erwartung aussprechen, daß die Eisenbahnverwaltung bei auftretendem Wagenmangel eine gleichmäßige Verteilung der verfügbaren Wagen auf alle Verfrachter vornehmen wird, damit Benachteiligungen, wie sie das Ruhrrevier bei der Wagengestellung für den Kohlenversand im vergangenen Herbste zu erleiden hatte, vermieden werden.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich.

Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß das Unternehmen im letzten, mit dem 30. Juni 1906 schließenden Geschäftsjahre ununterbrochen in allen Werksabteilungen vollauf beschäftigt war und sowohl seine Roheisen- und Stahlerzeugung, als auch seine Kohlenförderung und Koksherstellung wesentlich steigern konnte. Das Betriebsergebnis ist daher bedeutend günstiger als im Vorjahre, obwohl die Abschreibungen — und zwar mit Rücksicht auf den infolge des elektrischen Betriebes in Meiderich entstehenden größeren Verschleiß und die erheblich gewachsene Förderung der Zeche Centrum — von 5 auf 6 % des Buchwertes erhöht wurden; sie beziffern sich für den Immobilienbesitz der Abteilung Meiderich auf 1 204 678,64 ℳ, für die Abteilung Duisburg auf 98 147,93 ℳ und für die Abteilung Centrum auf 1 031 842,10 ℳ, insgesamt also auf 2 334 668,67 (i. V. 1 939 397,87) ℳ. Der Reingewinn einschließlich des Vortrages von 13 239,90 ℳ aus 1904/05 beläuft sich auf 3 700 944,81 ℳ. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von dieser Summe als Tantième für sich 75 000 ℳ zu verwenden, 3 600 000 ℳ (12 %) als Dividende zu verteilen und 25 944,81 ℳ auf neue Rechnung zu übertragen. An dem Gewinne nehmen auch die 2 000 000 ℳ neuer Aktien teil, die laut Beschluß der Generalversammlung vom 26. Oktober 1905 ausgegeben worden sind. Durch das hierbei erzielte Aufgeld hat sich die Rücklage um 1 761 539,67 ℳ erhöht. Für Bauten und sonstige Neuanlagen wurden im Berichtsjahre insgesamt 1 797 555,04 ℳ verausgabt. Am 13. August 1906 wurde der vierte Hochofen angeblasen, doch wird dieser erst im Oktober seine volle Leistungsfähigkeit erreichen, da die beiden neuen 3000pferdigen Gasgebläsemaschinen nicht eher fertiggestellt werden können. Für die Folge sollen stets vier Hochöfen im Feuer gehalten werden; im laufenden und nächsten Geschäftsjahre soll deshalb als Rückhalt noch ein fünfter Hochofen gebaut werden. Im übrigen wird über den Betrieb Nachstehendes berichtet: In den Hochöfen der Hüttenanlage zu Duisburg-Meiderich wurden 341 716 (im Vor-

jahre 308 350) t Roheisen erblasen. Die ganze Anlage (einschließlich der Abteilung Duisburg) erzeugte an Thomas- und Martinstahl 419 057 (372 130) t, an Halb- und Fertigfabrikaten 384 170 (336 990) t; versandt wurden von dort an Stahlfabrikaten 379 070 (335 100) t, an Stahlschrott, Thomasschlacken, Schlackensteinen, Blechschrott, Steinschrott sowie sonstigen Abfällen 119 498 (98 296) t und berechnet für 42 168 868,69 (36 845 583,12) *M*. Auf den Meidericher Werken waren 4302 (4209) Arbeiter mit einem Durchschnittslohne von 4,25 *M* für Schicht und Kopf (einschließlich Meister usw.) beschäftigt, bei der Abteilung Duisburger Eisen- und Stahlwerke 818 (755) Mann. Die Zeche Centrum förderte 1 102 143 (975 313) t Kohlen, wovon 593 769,5 t für Rechnung des Syndikates abgesetzt wurden; in dieser Zahl sind eingeschlossen die Kokskohlen für 190 297,5 t Koks, die gleichfalls vom Syndikate vertrieben wurden. An Nebenerzeugnissen wurden 1683 (1045) t Ammoniak, 768 (698) t präparierter Teer, 2401 (1051) t Rohteer und 509 (473) t Rohbenzol gewonnen. Die Ringofenziegelei stellte 2 031 720 Steine her. Die Belegschaft der Zeche bestand aus 4019 Mann, deren Schichtlohn (nach Abzug der Kosten für Sprengmittel, Geleucht und Gezähe) sich auf durchschnittlich 4,37 (4,21) *M* belief (jugendliche Arbeiter und Invaliden eingerechnet). Beim Eisensteinbergbau in Algringen wurden 196 108 (146 707) t Minette von guter Beschaffenheit gefördert, die sämtlich in Meiderich verhüttet wurden. Beschäftigt wurden beim Erzgrubenbetriebe 229 (217) Mann. Der Durchschnittsschichtlohn für Hauer und Gedingeschlepper betrug 5,91 (5,66) *M*, für die Tagelöhner 3,81 (3,76) *M*.

Die Marktlage des Gießereigewerbes.

Der Verein deutscher Eisengießereien hat in seiner Hauptversammlung am 15. September 1906 folgenden Bericht über die Marktlage erstattet: Unsere allgemeinen Bemerkungen über die Lage des Gießereigewerbes können wir damit einleiten, daß zu Beginn des Jahres 1905 einige Zweige der Eisengießerei noch wenig von einem Aufschwunge spürten, daß aber allmählich die Besserung auch hier kam, und seit Anfang 1906 gute Beschäftigung mit wenigen Ausnahmen herrscht. Es ist eine alte Erfahrung im wirtschaftlichen Leben, daß die aufsteigende industrielle Bewegung zuerst und ganz von den Rohstoff- und Halbzeugindustrien ausgenutzt werden kann, da sie durch ihre festgefügten Kartelle jede Preiserhöhung sofort durchzusetzen vermögen. Sehr viel schwerer ist es für alle die zersplitterten Fertigindustrien, diesen Preiserhöhungen mit ihren eigenen Erzeugnissen zu folgen. Daher sehen wir denn auch bei der jetzigen industriellen Hochflut fast sämtliche Zweige des Gießereigewerbes ausgezeichnet beschäftigt, aber es gelingt nur sehr schwer, die Verkaufspreise denen der gestiegenen Rohstoffe und den Lohnerhöhungen anzupassen. Die Zersplitterung der Fertigwarenindustrien ist leider auch noch in der Eisengießerei vorhanden, und dennoch die vielen lebhaften Klagen über ungenügende Preise. Zwar haben die einzelnen Gruppen wiederholt Preisaufschläge beschlossen, aber wir finden in den uns zugegangenen Berichten die bittersten Beschwerden darüber, daß solche Abmachungen in der einen Gruppe entweder nicht immer gehalten oder durch den Wettbewerb der Werke einer Nachbargruppe und vor allem der nicht dem Vereine angehörenden Gießereien so stark durchbrochen werden, daß von ihrem Nutzen nicht so viel übrig bleibt, wie bei vollkommener Einigkeit gerechterweise bleiben müßte. Auch an die Hochofengießereien muß die dringende Mahnung gerichtet werden, sich den Preisbestrebungen der reinen Werke anzuschließen, da ihnen doch der Vorteil ebensogut zufällt. Gerade über den außerordentlich störenden Wettbewerb der Hochofengießereien wird viel geklagt. Ferner müssen wir darauf hinweisen, daß die von unserem Vereine aufgestellten allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen genau einzuhalten sind. Aus alledem geht hervor, daß die Festigkeit der Organisation größer und die Fühlung unter den einzelnen Gruppen bei den Preisabmachungen noch viel enger werden muß. Es kommen auch sofort wieder die alten und berechtigten Klagen über Verschlechterung der Güte des Roheisens und Koks, die sich aus dem gewaltsam schnellen und ununterbrochenen Betriebe unschwer erklären läßt, aber darum nicht weniger verlustbringend und betriebstörend für die Verbraucher wird. Sehr bezeichnend für die augenblickliche Lage sind die in den an uns gerichteten Berichten häufig auftauchenden Klagen über großen Mangel an gelernten Facharbeitern, der schon mit einer ungenügenden Anmeldung von Lehrlingen beginnt und sich zum Teil sogar auf die Tagelöhner erstreckt. Ein solcher Arbeitermangel wird z. B. gemeldet aus dem Königreiche Sachsen, aus Schlesien, Westfalen und ganz Westdeutschland und zum Teil auch aus Süddeutschland. Er hindert leider auch eine rechtzeitige Ausdehnung der Erzeugung und eine volle Ausnutzung der augenblicklich starken Beschäftigung. Die Handelsgießereien waren 1905 gut beschäftigt, auch ist ihnen 1906 eine große Auftragmenge zugewachsen. Nur über starken Wettbewerb zu gedrückten Preisen, ja zu Schleuderpreisen, finden sich manche Klagen. Ueber Bauguß lauten die Berichte nicht einheitlich. Allgemein wird angegeben, daß das Jahr 1905 einen großen Aufschwung gebracht habe, der von einem Teil der berichtenden Werke auch für die abgelaufene Zeit 1906 bestätigt wird, indessen weichen von diesem Urteil über das Jahr 1906 andere Werke ab, die vor allem schwachen Absatz von Säulen und einen scharfen Wettbewerb feststellen. Hier stoßen wir auf die Verdrängung des Gußeisens durch andere technische Materialien, durch schmiedeeiserne Konstruktionen, Eisenbeton usw. In Bayern empfindet man in Kamintüren, Schürgehäusen und Fenstern den bis nach Südbayern vordringenden schlesischen Wettbewerb sehr lebhaft; in andern Gegenden den der Hochofenwerke. Die starke Beschäftigung der Maschinenindustrie, elektrotechnischen Industrie usw. wirkte auf die Nachfrage nach Maschinenguß, Guß für die elektrotechnischen Werke, Riemenscheiben und anderer hierher gehörigen Gußwaren hinsichtlich der Menge der Aufträge förderlich ein, und die überwiegende Mehrzahl der Werke dieser Art ist mit dem Verlaufe der Jahre 1905 und 1906 zufrieden. So kommen wir denn durchaus nicht zu einem allgemein befriedigenden Ergebnisse über das Geschäftsjahr 1905/06, und wenn wir daran denken, daß uns im kommenden Winter Koks- und Kohlenknappheit, Wagenmangel und weiter steigende Rohstoffpreise erwarten, die zum Teil schon einzutreten begonnen haben, so ist noch mehr als sonst die Mahnung am Platze, daß endlich wenigstens in unserm Vereine eine größere Einheitlichkeit der Preisbildung entstehen und die Werke über einen augenblicklichen kleinen persönlichen Vorteil hinaus das Heil mehr in der straffen Durchführung von Preisabmachungen für die Allgemeinheit erblicken möchten. — Auf Grund dieses Berichtes hat der Verein folgenden Beschluß gefaßt: „Der Verein deutscher Eisengießereien hat in seiner heutigen Hauptversammlung nach eingehender Besprechung aller in Betracht kommenden Verhältnisse festgestellt, daß in allen Gegenden Deutschlands bei den Werken eine lebhafte Beschäftigung herrscht, daß aber die Verkaufspreise besonders unter Hinweis auf die so beträchtlich gestiegenen Preise der Rohstoffe und der übrigen Gestehungskosten in einem unzulänglichen Verhältnis zu den Herstellungskosten stehen. Die Hauptversammlung richtet deshalb an die Vereinsgruppen das dringende Ersuchen, Sorge zu tragen, daß in ihren Bezirken eine weitere Erhöhung der Verkaufspreise stattfindet, Abschlüsse auf längere Zeit

nicht gemacht und so endlich für das Gewerbe der gesamten Eisengießereien günstige Verhältnisse herbeigeführt werden, deren sich andere Zweige der Eisenindustrie seit langem erfreuen."

Westdeutsches Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft, in Kray bei Essen-Ruhr.

Im abgelaufenen Geschäftsjahre war die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft durchweg außerordentlich rege, die erzielten Preise waren lohnend, wenngleich sie den erhöhten Kosten der Rohstoffe und den gestiegenen Löhnen nicht ganz entsprachen. Die Bilanz zeigt einen Fabrikationsgewinn von 818 631,71 ℳ gegenüber 595 321,03 ℳ im Jahre zuvor. Das gute Erträgnis ist namentlich den modernen Werkseinrichtungen und vorteilhaften Rohmaterial-Einkäufen zu verdanken. Nach Abzug der allgemeinen Unkosten sowie der mit 129 995,12 ℳ angesetzten Abschreibungen bleibt ein Reinerlös von 611 855,86 ℳ, der nach dem Vorschlage der Verwaltung wie folgt verwendet werden soll: 30 600 ℳ zur gesetzlichen und 75 000 ℳ zur besonderen Rücklage, 76 063,44 ℳ zu Tantièmen, 45 000 ℳ zugunsten der Beamten und Arbeiter, 375 000 ℳ (15 %) als Dividende und 10 192,42 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In Sachen des Frachturkundenstempels veröffentlichen wir unter Bezugnahme auf unsere Mitteilungen in voriger Nummer folgende Erlasse des Herrn Finanzministers und des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten in Preußen:

I.

Der Finanz-Minister. J.-Nr. III. 14 404. Berlin C. 2, den 1. Sept. 1906.

Die Handhabung der Vorschriften über den Eisenbahn-Frachtbriefstempel (Tarifstelle 6 d des Reichsstempelgesetzes) seitens der Eisenbahndienststellen hat den beteiligten Handelskreisen Anlaß zu Vorstellungen gegeben, worauf der Herr Reichskanzler sich in einem Schreiben an die übrigen Bundesregierungen und den Herrn Statthalter in Elsaß-Lothringen vom 28. August d. J. im Einverständnis mit mir und dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten in folgendem Sinne ausgesprochen hat:

1. Nach den eisenbahnseitig bestehenden Grundsätzen ist es zulässig, innerhalb gewisser Grenzen eine Mehrbelastung des Wagens über das angeschriebene Ladegewicht hinaus eintreten zu lassen. Eine solche, in die sogenannte Latitüde des Ladegewichts fallende Mehrbelastung läßt sich bei der Verladung von Massengütern vielfach nicht vermeiden. Zum Teil beruht sie darauf, daß bei Waren, die nach den dem Ladegewichte der Wagen angepaßten Reingewichtsmengen von 10, 15 usw. Tonnen gehandelt werden, die Sendungen infolge des Gewichts der Umschließungen das Ladegewicht um ein geringes übersteigen. In Fällen dieser Art ist bisher zum Teil der Frachtbriefstempel nicht nach Maßgabe des angeschriebenen Ladegewichts des beladenen Eisenbahnwagens, sondern nach dem in Betracht kommenden nächst höheren Satze erhoben worden. Es muß indessen die Auslegung für zulässig erachtet werden, daß in diesen Fällen die Mehrbelastung für die Berechnung des Frachturkundenstempels ohne Einfluß zu bleiben hat und lediglich das angeschriebene Ladegewicht des Wagens als maßgebend anzusehen ist. Hiernach würde auch im Falle des § 72 Abs. 2 der Ausführungsbestimmungen zum Reichsstempelgesetze der Stempelberechnung nicht das Ladegewicht des gestellten, sondern das des angeforderten Wagens zugrunde zu legen sein, wenn das Gewicht der Ladung die Tragfähigkeitsgrenze des letzteren nicht übersteigt.

2. Nach dem Wortlaut der Bestimmungen wird der Maßstab „bei einem Frachtbetrage von nicht mehr als 25 ℳ" dahin aufzufassen sein, daß damit der Frachtbetrag für die auf den Frachtbrief jeweilig beförderte Ladung gemeint ist. In diesem Sinne ist die Bestimmung bisher auch von den Eisenbahndienststellen gehandhabt worden. Es ist aber nicht zu verkennen, daß diese Auslegung zu offenbaren Unbilligkeiten führt, die von den beteiligten Kreisen als Härten empfunden werden müssen, und daß damit der Benutzung der tragfähigeren Wagen von mehr als 10 t Ladegewicht, die von der Eisenbahnverwaltung im wirtschaftlichen Interesse in jeder Weise gefördert wird, geradezu entgegengearbeitet würde. Beispielsweise ist danach für eine Ladung von 30 t, deren Beförderung für je 10 t 25 ℳ kostet, wenn sie in drei Eisenbahnwagen zu je 10 t befördert wird, 3 · 20 = 60 ₰ an Stempel zu entrichten, während, wenn die Ladung in zwei Wagen zu je 15 t untergebracht wird, die Fracht mithin für jede Wagenladung 37½ ℳ beträgt, an Stempel 1 ℳ 50 ₰ zu entrichten sein würden. Eine derartige Mehrbelastung des Verkehrs in größeren Wagenladungen ist vom Gesetze schwerlich beabsichtigt; sie würde wegfallen, wenn die Tarifnummer dahin ausgelegt werden könnte, daß der für die Berechnung des Stempels maßgebende Frachtbetrag von 25 ℳ nicht auf die jeweilig auf den Frachtbrief beförderte Ladung, sondern auf eine normale Ladung von 10 t zu beziehen ist. Eine solche Auslegung erscheint besonders im Hinblick auf den 2. Absatz der Tarifstelle 6 d, der ein Ladegewicht von 10 t zum Ausgangspunkte nimmt, nicht ausgeschlossen und durch die in Betracht kommenden wirtschaftlichen und Eisenbahnverkehrsinteressen geradezu geboten; es erscheint daher gerechtfertigt, auch in dieser Hinsicht nach der milderen Auffassung zu verfahren.

Dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten habe ich anheimgestellt, Anordnung dahin zu treffen, daß sowohl seitens der Behörden der Staatsbahnen als seitens der Privateisenbahnverwaltungen dem Vorstehenden gemäß verfahren werde. Die danach bisher etwa zu viel erhobenen Beträge sind auf Antrag zurückzuzahlen.

Im Auftrage:
Rathjen.

II.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, den 8. Sept. 1906.

Die schon früher eingeleiteten Verhandlungen mit dem Reichsschatzamt sind inzwischen zum Abschluß gelangt. Danach soll unter Frachtbetrag im Sinne der Nr. 6 des Absatz 1 des Stempeltarifs die Fracht für 10 t verstanden werden, so daß für einen mit 20 t beladenen Wagen von gleichem Ladegewicht nur noch dann ein Stempel von 1 ℳ erhoben werden wird, wenn die Fracht für 10 t den Betrag von 25 ℳ übersteigt. Entsprechende Anweisung an die Königlichen Eisenbahndirektionen ist erteilt worden. Bei Belastung eines Wagens über das Ladegewicht hinaus bis zur Grenze der Tragfähigkeit wird der Stempel auf Grund des Ladegewichts des verwendeten Wagens berechnet werden.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Richard Cramer †.

Nachdem die vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, vom Vereine deutscher Ingenieure, vom Vereine deutscher Eisenhüttenleute und vom Vereine deutscher Schiffswerften niedergesetzte Kommission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen erst vor wenigen Monaten den Tod ihres Vorsitzenden zu beklagen hatte, ist in sie durch den am 9. September d. J. plötzlich und unerwartet erfolgten Heimgang des Königlichen Baurates und Professors Richard Cramer eine neue empfindliche Lücke gerissen worden. Der Verstorbene, der seinen Wohnsitz in Berlin hatte, gehörte der Kommission über ein Jahrzehnt als Mitglied an und hat ihr mit seinem reichen Wissen und seiner gediegenen Erfahrung ebenso uneigennützig gedient, wie dem oben an erster Stelle genannten Verbande, durch dessen Vertrauen er zu jenem ehrenvollen Amte berufen worden war. So verlieren beide in ihm einen unermüdlichen und zuverlässigen Mitarbeiter, gleichzeitig aber betrauert, wie es mit Recht in der Anzeige des Verbands-Vorstandes heißt, ein großer Freundeskreis das Hinscheiden eines stets opferwilligen und liebenswürdigen Freundes, in dessen Charakter sich lauterste Reinheit mit feinster Empfindung paarten.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

*Kungl. Tekniska Högskolans Materialprofningsanstalt** *[Stockholm] 1896—1906.* (Stockholm, Henrik Lindståhl.)

Mignot*, André: *La Fabrication de l'Acier au Four Siemens-Martin à Sole basique.* (Extrait.)

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft.* Heft 8, Juni 1906.

Outerbridge jr.,* A. E.: *The beneficial Effects of Adding high Grade Ferro-Silicon to Cast-Iron.*

La Radioactivité spontanée et provoquée. Par Henri Proumen. [Société* Belge des Ingénieurs et des Industriels.]

[Gouvernement* du] Grand-Duché de Luxembourg: *Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce pendant l'Anné 1905.*

Der Rheinhafen Crefeld. Festschrift zur Feier der Hafeneinweihung. [Magistrat* der Stadt Crefeld.]

Oberschlesischer Berg- und Hüttenmännischer Verein* zu Kattowitz: *Bericht des Vorstandes für 1905/06.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bartholme, A., Ingenieur, Großenbaum bei Duisburg.
Doeltz, F. Otto, Prof., Charlottenburg, Berlinerstr. 96.
Engau, Fritz, Ingenieur, Pottstown, Pa., U. S. A.
Friedrich, Oskar, Dipl.-Ing., Stahlwerksingenieur der Julienhütte, Bobrek bei Beuthen O.-S.
Hebing, Hermann, Ingenieur, Düsseldorf, Stockkampstraße 48.
Jenewein, Fr., Hütteningenieur, Walzwerkschef der Stahlwerke R. Lindenberg Söhne, Remscheid-Hasten.
Kollmann, Adolf, Geschäftsführer der Firma Karl Schroers, 48 Lime Street, London, E. C.
Mehrtens jun., J., Gießereileiter, Berlin NW., Turmstraße 43II.
Plank, G., Ingenieur, Düsseldorf, Aderstraße 88.
Riemer, J., Direktor bei Haniel & Lueg, Düsseldorf, Schumannstraße 14.
Rott, Carl, Hütteningenieur, Dresden A., Bayreutherstr. 4.
Rösch, Friedrich, Zentral-Fachdirektor der Hernádthaler Ungarischen Eisenindustrie Akt.-Ges., Krompach, Ungarn.
Schmidhammer, Wilh., Direktor der Stahl- und Eisenwerke Robert Pollak, Freistadt, Oesterr.-Schles.
Springorum, Kommerzienrat, Generaldirektor d. Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
Stöckmann, E., Techn. Direktor der Annener Gußstahlwerke Akt.-Ges., Annen i. W.
Tögl, E., Hüttenverwalter der Eisen- und Stahlwerke in Diemlach der Felten & Guilleaume Akt.-Ges., Bruck a. Mur.
Weinberger, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Hansahaus.
Wiltberger, F. K. J., Triages électro-magnétiques, Longwy-bas (M. & M.), Frankreich.

Neue Mitglieder.

Beckmann, Fritz, Geheimer Kommerzienrat, Teilhaber der Firma J. A. Henckels, Zwillingswerk, Solingen.
Buhle, M., Prof., Dresden-A. 16, Ludwig Richterstr. 2I.
Erbslöh, Karl, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf, Ludenstr. 76.
Goisis, Lodovico, Direktor der Ferriere Milano A.-G., Milano, Via Settala 3.
Gorjaeff, W., Bergingenieur, Düsseldorf, Pionierstr. 9II.
Johannsen, H. S., Dipl.-Ing., the Browning Engineering Co., Cleveland, O., U. S. A.
Leffler, J. A., Ingenieur am „Jernkontoret", Stockholm, Odengatan 42, Schweden.
Lichthardt, Christian, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Dortmunder Union, Abt. Walzwerk I, Dortmund, Arneckestraße 3I.

Verstorben.

Fehringer, Theodor, Ingenieur, Ternitz.
Mittag, Richard, Ingenieur, Zehlendorf-Berlin.
Pink, R., Direktor, Hannover.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 9. Dezember 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 20. 15. Oktober 1906. 26. Jahrgang.

Fünfzig Jahre Burbacherhütte.

Am 22. Juni d. J. waren fünfzig Jahre verflossen, seit in Brüssel unter dem Namen „Saarbrücker Eisenhüttengesellschaft" die Gesellschaft gegründet wurde, welche sich in weiterem Verlaufe zu der „Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft", im Deutschen Reiche kurz „Burbacherhütte" genannt, entwickelte. Ihre Geschichte ist ein Stück Geschichte deutscher Wirtschaftspolitik, internationalen technischen Fortschritts und weitschauender Fürsorge für die handarbeitenden Klassen. In fünfzigjährigem Aufsteigen hat sie sich eine Stelle in der nationalen Produktion des Deutschen Reiches und auf den Märkten der Welt erworben. Ihre Leitung hat deshalb den Gedenktag der Hüttengründung zum berechtigten Anlaß genommen, allen, die in einer oder der andern Weise mit der Burbacherhütte verwachsen sind, in einer Denkschrift* ein gedrängtes geschichtliches Bild derjenigen Umstände zu geben, welche zu der heutigen Blüte der Hütte geführt haben, und daran eine Darstellung der Einrichtungen zu knüpfen, welche die Hütte in den letzten Jahrzehnten zum Besten der in ihr tätigen Hüttenleute getroffen hat.

Die Burbacherhütte war vor fünfzig Jahren nicht als eine Gründung gedacht, in der große vorhandene flüssige Mittel angelegt werden sollten; es sollte vielmehr mit einem möglichst geringen Anlagekapital, das offenkundig zum großen Teile dem Einkommen und nicht dem Vermögen der Beteiligten entnommen wurde, möglichst Großes geleistet werden. Von dem für den Anfang in Aussicht genommenen Gründungskapital von einer Million Francs, das aber in Wirklichkeit 1 100 000 Fr. betrug, wurde zunächst in monatlichen Fristen immer ein Zehntel eingezogen. Diesem Anlagekapital folgten noch je drei Ergänzungskapitalien in gleicher Höhe, so daß 1860 das Gesellschaftskapital 4 400 000 Fr. betrug. Das war eben genug, um den Bau der ganzen Hüttenanlage zu bezahlen, die erforderlichen Erzkonzessionen zu erwerben und einen geordneten Betrieb zu ermöglichen. Fast das ganze Material zur Anlage der Hütte wurde aus Belgien bezogen. Die lothringischen und luxemburgischen Erze wurden in kiellosen Kähnen die Mosel herab gezogen und von Conz die Saar herauf geschleppt. Je nach dem Wasserstande vermochten drei dieser Kähne, die einen Schleppzug bildeten und von 20 bis 25 Pferden gezogen wurden, 20 bis 40 t zu laden. Auf der Talfahrt nahmen die Erzkähne dann Hüttenerzeugnisse mit. In Lothringen, Luxemburg und später auch in Nassau erwarb die Hütte eigene Erzfelder. Für 1 t Kohlen forderte der Fiskus erst 12,50 Fr., vom 1. Januar 1859 an aber 13,75 Fr. Die Burbacherhütte baute die ersten privaten Kokereien im Saargebiet und zwar 52 Koksöfen nach dem System François, welche aber bisweilen

* Der vorliegende Bericht ist verfaßt unter Anlehnung an diese Festschrift, die mit großer Hingabe und dem Historiker willkommener Ausführlichkeit von Dr. Tille, Saarbrücken, bearbeitet wurde. Außer dem obigen Hinweis auf die Bedeutung des Werkes sei auch noch hervorgehoben, daß es gleichzeitig einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Saarindustrie bildet, deren Geschicke sich gleichsam in dem Werdegang der Burbacherhütte widerspiegeln. Das Werk ist vornehm und mit vortrefflich gelungenen Bildern der Hütte in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung ausgestattet. *Die Redaktion.*

nicht alle gleichzeitig im Betrieb waren. Im Geschäftsjahr 1857 wurden 7973 t Koks erzeugt, 1860 aber bereits über 21 000 t. Mit solchen Mengen ließ sich nach damaligen Verhältnissen schon die Eisendarsteilung im großen betreiben. Selbst an die Verwertung der Abhitze der Koksöfen dachte man. Allein die technische Bewältigung dieser Aufgabe war nicht so leicht zu finden. Im März 1859 wurde der dritte Hochofen angeblasen, der, wie die beiden anderen, aus Ziegelsteinen erbaut war. Versuchsweise wurde einer der Hochöfen mit einem Gemenge aus Koks und magerer Steinkohle beschickt, das auch wirklich die Minette schmolz. Allein der Ofengang war so unregelmäßig, daß sich diese Beschickung nicht aufrecht erhalten ließ.

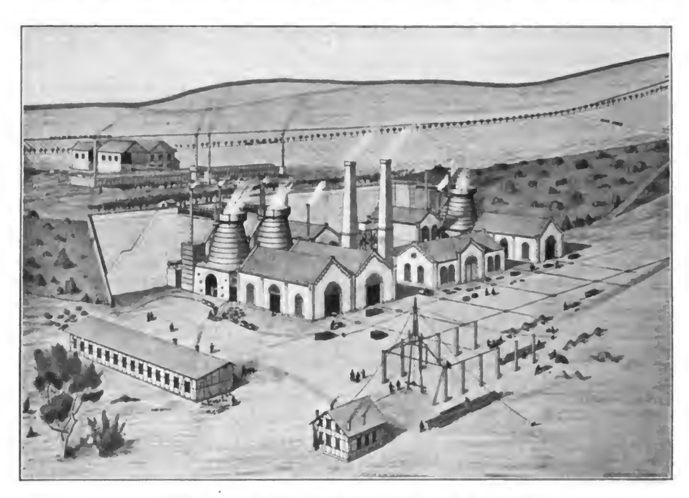


Abbildung 1. Gesamtansicht der Burbacherhütte im Jahre 1859.

Kaum war der erste Hochofen im Betrieb, als die Errichtung von 20 Puddelöfen und 6 Schweißöfen nebst den erforderlichen Maschineneinrichtungen beschlossen wurde. Unmittelbar daran schloß sich der Bau einer Vorwalzenstraße, und einer Schienenstraße. Die erstere wurde von einer Walzenzugmaschine von 80 P. S., die letztere von einer solchen von 120 P.S. getrieben. Erstere machte 60, die letztere 80 bis 90 Umdrehungen in der Minute. Beide waren bei Marcellis in Lüttich erbaut. Dazu kam eine Schienenrichtmaschine und zwei Dampfhämmer von 1800 bis 2000 kg, zum Schmieden der Rohluppen. Das erste Schienengeschäft aber bekam der Hütte schlecht. Als von den 10- bis 12 000 t Schienen die ersten Teilmengen an die Luxemburger Wilhelmsbahn geliefert werden mußten, waren die Betriebsanlagen noch gar nicht vollendet und das Werk sah sich genötigt, die Schienen anderweitig zu kaufen. 1858/59 wurden 4452 t Schienen erzeugt, 1859/60 betrug die Produktion bereits 9809 t.

Allein diese Sorgen sollten für die junge Hütte nicht die einzigen bleiben. Während der Eisenindustrie durch das Bessemerverfahren eine neue Richtung gegeben wurde, mußte die Burbacherhütte beim Schweißeisen bleiben, dessen Markt von Jahr zu Jahr zurückging. Das neue Verfahren war auf den Minettebetrieb nicht anzuwenden. Es galt deshalb alles aufzubieten, um nicht zurückzubleiben. Die Kokserzeugung erreichte 1861/62 die Höhe von 24 501 t und 1865/66 die Höhe von 43 302 t. Eisenbahnschienen hatte man 1861/62 1313 t gewalzt, 1869/70 aber 21 871 t. Insgesamt waren die Walzerzeugnisse von 9883 t in 1861/62 auf 35 848 t im Jahre 1869/70 gestiegen. 1866 wurden 32 neue Koksöfen angelegt und die

Gase derselben zum erstenmal für die Kesselheizung verwendet. 1863 wurde zur Anlage eines vierten Hochofens geschritten, der wie die anderen 14,28 m hoch war und für eine Tageserzeugung von 65 t Puddelroheisen berechnet war. Um den steigenden Bedarf zu decken, mußte beständig Koks zugekauft werden. Allein das Bestreben der Verwaltung ging dahin, diese Zukäufe möglichst einzuschränken. So kaufte man 1871/72 18000 t, 1872/73 25000 t, sechs Jahre später aber nur noch 2000 t Koks. Im Jahre 1872 wurden 25 neue Koksöfen erbaut mit einer Leistung von 70 t in 24 Stunden. Ein Teil der alten Oefen wurde kaltgelegt, so daß 1873/74 noch 131 Oefen im Betrieb waren. Die in demselben Jahre errichtete Kohlenwäsche leistete in 10 Stunden 500 t.

Die großartigsten Fortschritte aber machte das Walzen. Im Walzwerk waren 1868 von fünf Straßen nur drei im Betrieb, die aus neun Schweißöfen bedient wurden. Straße I hatte rund 600 mm Walzendurchmesser und eine stehende Maschine. Auf dieser Straße wurden hauptsächlich Schienen aus Schweißeisen hergestellt. Die Doppelstraße II hatte 550 mm Walzendurchmesser und eine liegende Maschine mit Zahnradübersetzung zum Antrieb beider Straßen. Straße III hatte rund 700 mm Durchmesser. Sie war eine Reversierstraße, wobei das Reversieren durch Umkuppeln bewerkstelligt wurde. Auf der Straße wurden Träger bis zu 400 mm Höhe, Bulbeisen und ähnliche Stücke gewalzt. Bis 1880 geschah alles Walzen in zwei Hitzen. Da mit Einführung des Bessemerverfahrens das Schweißeisen seine Bedeutung als Schienenmaterial verloren hatte, mußte sich die Hütte auf das Trägergeschäft werfen, zumal es den Burbacher Trägern gelungen war, sich einen Namen zu machen. In breitflanschigen Trägern unterbot Burbach sogar Belgien. Aber auch für die anderen Walzwerkserzeugnisse sollte eine neue Zeit beginnen, denn durch das Thomasverfahren wurde es der Burbacherhütte ermöglicht, wieder in den ersten Reihen der deutschen Eisenindustrie zu marschieren. Die Hütte zahlte für dieses Patent 90000 ℳ und eine Lizenzgebühr von 2,50 ℳ f. d. Tonne. Diese Summe ging für Burbach wieder verloren, da die Hütte nicht innerhalb eines Jahres den Betrieb der dazu erforderlichen Anlagen aufnehmen konnte. Vom Jahre 1880 an wurden alle Einrichtungen erweitert und erneuert. Mehrere Hochöfen wurden umgebaut und mit Cowperapparaten und neuen Kesseln ausgerüstet. Sogar das Puddelwerk wurde noch einmal erweitert. Und als die Erneuerung der ganzen Betriebsanlagen Ende der achtziger Jahre ihren Abschluß gefunden hatte, kaufte man noch einmal das Patent auf das Thomasverfahren, jetzt aber nicht für 90000, sondern für 330000 ℳ bei derselben Lizenzgebühr. Im August 1891 kam das Thomasstahlwerk in Betrieb. Es hatte anfangs nur die geringe Erzeugung von etwa



Abbildung 2. Das Puddelwerk der Burbacherhütte im Jahre 1889.

8000 t monatlich, da nebenher noch eine Anzahl Puddelöfen in Betrieb blieben. Aber von diesen 70 Oefen im Jahre 1890 stand Ende Juli 1893 keiner mehr im Feuer, womit gleichzeitig das Luppeneisen der Burbacherhütte seine Bedeutung verloren hatte. Das neue Stahlwerk bedeutete für die Hütte den Sprung in die neue Zeit mit ihren Riesenmengen an Erzeugnissen, ihrer Beschleunigung der Herstellungsvorgänge und ihrer planmäßigen Ersetzung von Menschenkraft durch Maschinenkraft.

Hand in Hand mit der Erweiterung der Betriebsanlagen ging der Zukauf von Erzgelände, das 1903/04 3304 Nutzhektar ausmachte mit einem Erzgehalt von über 150000000 t. Im Jahre 1900/01 betrug die Gesamtgrubenförderung der Hütte 458000 t, 1904/05 aber schon 895000 t. Dabei spielten Zukäufe kalkhaltiger Minette ebenfalls eine Rolle. Um diese Massen zu schmelzen, verbrauchte die Hütte 1904/05 247010 t selbsterzeugten und 101316 t zugekauften Koks. Als 1895/96 der Bau eines fünften und sechsten Hochofens in Angriff genommen wurde, wurde auch mit der Aufführung von 200 Koksöfen begonnen und einer vollständig neuen Kohlenwäsche, die eine Betriebsmaschine von 500 P.S. und eine Leistungsfähigkeit von 800 t in 10 Stunden hatte. Unter den neuen Verhältnissen entwickelte sich die Roheisenerzeugung der Burbacherhütte und ihrer Hochofenanlage zu Esch folgendermaßen:

1900/01	238482 t
1901/02	260651 t
1902/03	306600 t
1903/04	335366 t
1904/05	348669 t

Die Entwicklung des Burbacher Stahlwerks, das der Mittelpunkt der Erzeugung geworden war, entsprach ganz den allgemeinen Fortschritten, die der Thomasstahl seit 1891 im deutschen Zollgebiete und besonders in Südwestdeutschland machte. 1898 wurden zwei Roheisenmischer mit einem Inhalt von je 210 t errichtet, was eine bedeutende Steigerung der Stahlerzeugung und ein leichteres und sicheres Arbeiten zur Folge hatte. Dazu wurden Konverter und Kessel erneuert und zu schwache Maschinen durch stärkere ersetzt. Außerdem wurde ein bedeutend stärkeres und von dem vorhandenen unabhängiges Blockwalzwerk mit den dazugehörigen Gjersschen Gruben erbaut, welches von da ab beständig im Betrieb blieb, während das zuerst angelegte fortan nur noch als Ersatz diente. Die neue Blockstraße stellte Profile von 430 bis 490 mm her. In diesem Jahre wurde eine große liegende Gebläsemaschine von 1900 P.S. beschafft, die einen bedeutend geringeren Dampfverbrauch mit der Lieferung einer größeren Windmenge vereinigte. Infolge des verstärkten Gebläses konnte man die Konverter vergrößern. Statt 10,5 t konnten von jetzt ab 12,5 t Roheisen in jeder Charge in Stahl umgesetzt werden. Zurzeit baut man noch an neuen Erweiterungen des Stahlwerks mit Konvertern von 24 t Fassungsraum und den fortgeschrittensten technischen Einrichtungen.

Für die Thomasstahlerzeugung reichte bald das selbst erblasene Roheisen nicht mehr aus; die fehlenden Mengen wurden vom Luxemburger Roheisensyndikat zugekauft und zwar 1899 55000 t, 23000 t kamen dann noch aus anderen Quellen. Dazu stellte sich bald das Bedürfnis nach Herstellung von Martinstahl ein, da Thomasstahl nicht zu all den Erzeugnissen geeignet war, für welche die Hütte lohnenden Absatz besaß. Mit einem Kostenaufwande von 322000 ℳ wurde eine Siemens-Martinanlage, Patent Schönwälder, gebaut. Es galt dabei nicht nur, den Abfall des Thomasstahlwerkes selbst zu verwenden, sondern vor allem, die alte Kundschaft für Schiffskonstruktionen wiederzugewinnen, die man durch den Uebergang zum Thomasverfahren eingebüßt hatte. Der erste Martinofen enthielt 15 t Fassungsraum. Ein von Hand betriebener Gießwagen und ein fahrbarer Dampfkran stellten die ganze Ausrüstung dar. Als jedoch der Bedarf an Formeisen für Schiffbau von Jahr zu Jahr stieg, wurde 1899 ein zweiter gleich großer Ofen errichtet, dem 1901 ein dritter folgte. Da die Selbstkosten für Martinstahl bei den kleinen Oefen verhältnismäßig hoch kamen, wurden alle drei Oefen 1903 zu 20 t-Oefen umgebaut. Gleichzeitig erhielten sie zwei 10 t-Krane für jede Gießgrube und einen elektrisch angetriebenen Gießwagen. Außerdem wurde eine elektrische Chargiermaschine beschafft. Durch diesen Umbau stieg die Monatserzeugung jedes Ofens von 1700 t auf 2400 t. Mit der Inbetriebnahme des Martinwerkes setzten erhebliche Zukäufe von Schrott ein. 1902/03 wurden 41460 t und 1903/04 49544 t Martinstahl erzeugt.

Schritt für Schritt mit dieser Entwicklung ging die Vergrößerung der Wärme- und Kraftquellen. Durch Stillegung des Puddelwerkes kamen 37 Kessel in Wegfall, die bis dahin mit der Abhitze der Puddelöfen geheizt worden waren; da aber das Thomaswerk neue Kraftanlagen erforderte, wurden gleichzeitig mit dem Thomasstahlwerk 18 Stochkessel mit je 68 Quadratmetern Heizfläche errichtet, zu denen dann bei der Erweiterung des Walzwerkes noch neun Stochkessel von gleicher Größe hinzukamen. Zugleich wurde alles getan, um die vorhandenen Kraftquellen der Hütte voll auszunutzen. 1893 wurden vier Mac Nicol-Kessel für die Hochöfen beschafft, um deren Gase auszunutzen. Ihre Aufstellung mußte aber unterbleiben, weil der in Betracht kommende Schornstein nicht

genug Zug besaß. Die Kessel wurden deshalb in der Puddelhalle aufgestellt und mit einem neuen Schornstein versehen. Auch wurden auf die Koksöfen noch je zwei und zwei Cornwallkessel von 6,5 Atmosphären und ein Mac Nicol-Kessel aufgesetzt. 1894 wurden vier neue Dampfkessel mit Hochofengasfeuerung bestellt, welche mit Unterbau und Ausrüstung 500 000 ℳ kosteten. 1906 waren im ganzen 41 Kessel mit 3450 qm Heizfläche vorhanden, von denen aber seit Einführung der Gasmaschinen und der Erweiterung der elektrischen Kraftanlagen einige nur als Reserve dienen. Die elektrischen Zentralen umfassen heute im ganzen drei Hochofengas-Dynamomaschinen zu je 600 P. S., eine Koksgas-Dynamomaschine zu 1200 P. S., zwei Dampfdynamos zu je 40 P. S., zwei zu je 120 P. S. und einen zu 75 P. S. Dazu kommt 1907 die im Bau begriffene Dampfturbine zu 1200 P. S. An das sekundäre Netz sind angeschlossen: 280 Elektromotoren, 320 Bogenlampen und 3600 Glühlampen.

Infolge der immer steigenden Herstellung von Profileisen und besonders von Trägern in Deutschland und der Gründung immer neuer Walzwerke waren Burbachs Erzeugnisse keineswegs leicht abzusetzen. Aus diesem Grunde beschloß man die Errichtung eines großen Universalwalzwerkes, das vornehmlich Flacheisen herstellen sollte.* Diese neue, am 1. April 1903 in Betrieb gesetzte Anlage kostete 630 584 ℳ. Sie erhielt einen Gaswärmofen mit elektrischer Blockchargiermaschine, elektrisch betriebenen Wagen zur Beförderung der Blöcke, ein Triowalzgerüst von 700 mm Walzendurchmesser und eine 2000 pferdige Tandemverbundmaschine mit Schwungrad. Zur weiteren Einrichtung der Straße wurden ein elektrisch betriebener Schleppapparat, eine hydraulische 45 m lange Plattenrichtbank, eine Ueberhebevorrichtung, eine Schere, eine Verladeeinrichtung und die nötigen Rollgänge aufgestellt. Die Straße selbst wurde für das Walzen von Streifen von 130 bis 1100 mm Breite eingerichtet und erhielt eine Leistungsfähigkeit von 40 000 t das Jahr. An Stelle der alten Walzenstraße 1 wurde eine Feineisenstraße errichtet, die aus einer vierhundertfünfziger Triostraße und einer dreihunderter Doppelduofertigstraße besteht. Beide Straßen werden durch einen 500 pferdigen Elektromotor angetrieben. Auf ihnen werden Rund- und Quadrateisen von 8 mm an aufwärts, Flach- und Bandeisen von 10 mm Breite an, sowie entsprechend leichte Formeisen gewalzt. Die Leistungsfähigkeit der Straße beträgt 20 000 t im Jahr. Außerdem besteht seit 1904 eine völlig neue Drahtstraße, deren Betriebskraft durch einen 2000 pferdigen Hochofengasmotor geliefert wird. Diese Straße wurde mit einem kontinuierlichen Ofen mit Chargiereinrichtung versehen, erhielt eine vierhundertfünfziger Blockstraße mit zwei Gerüsten, eine dreihundertfünfundzwanziger Vorstraße mit drei Gerüsten und zwei Fertigstraßen mit je vier Gerüsten. An sie angeschlossen wurden vier Patenthaspel, und ihre Leistungsfähigkeit wurde auf 40 000 t Draht im Jahre bemessen. Insgesamt beträgt die Leistungsfähigkeit sämtlicher Straßen 450 000 t. Es wurden jedoch 1904/05 nur 253 000 t und 1905/06 280 000 t Fertigerzeugnisse gewalzt.

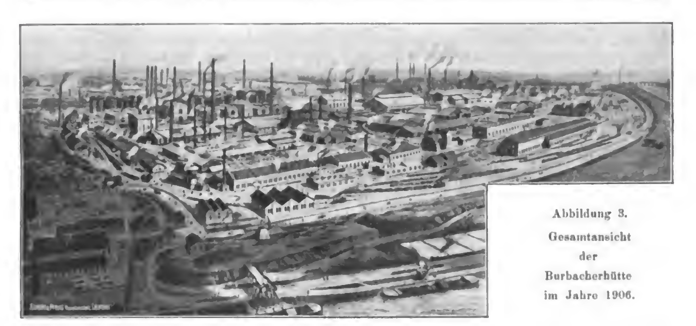


Abbildung 3. Gesamtansicht der Burbacherhütte im Jahre 1906.

Als ihre Besonderheit liefert die Hütte Formeisen oder Baueisen aller Art, und zwar Träger

* Eine eingehende Beschreibung dieser von der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman in Duisburg erbauten Anlage wurde seinerzeit in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 4 bis 9 veröffentlicht. An anderer Stelle (1904 Nr. 5 S. 291 bis 294) berichteten wir über die von der Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal ausgeführte Zentralkondensation der Burbacherhütte.

von 80 bis 1550 mm Höhe, neuerdings auch dünne breitflanschige Träger, die den Greyträgern sehr ähnlich sind. Ferner erzeugt sie U-Eisen von 50 bis 300 mm Höhe, T-Eisen bis 140 mm Höhe und 200 mm Breite, Bulbeisen bis 300 mm Höhe, Quadrateisen zu Säulen von 50 bis 150 mm Halbmesser. Daran schließt sich als zweiter Zweig ihrer Tätigkeit die Herstellung von Eisenbahn-, Gruben- und Straßenbahnschienen der verschiedensten Profile, Laschen und Querschwellen aller Art.

Bei einem Gesamtkapital von 55000000 ℳ betrug der Umsatz der Hütte 1904/05 27799810 ℳ bei einem Reingewinn von 3031629 ℳ. Auf eine Aktie, die heute einen Kurs von etwa 6800 ℳ aufweist, entfielen im letzten Jahre 400 ℳ Dividende. An der Gesamtroheisenherstellung des deutschen Zollgebietes ist die Burbacherhütte etwa mit einem Dreißigstel und an der Stahlerzeugung mit einem Zwanzigstel beteiligt. Sie beschäftigt etwa 4500 Hüttenleute, welche über 12000 Angehörige besitzen. Da trotz allen Fortschritts die Entwicklungsmöglichkeit der Hütte nicht erschöpft ist, dürfte der Verlauf der kommenden 50 Jahre den der ersten noch weit hinter sich lassen. Und dazu ein aufrichtiges „Glückauf!"

Dr. Fritz Diepenhorst.

Ueber heizbare Roheisenmischer.

In Heft 6 dieser Zeitschrift vom Jahre 1902* hat Oberingenieur Nockher von der Kölnischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft die Vorteile des Mischerbetriebes für Stahlwerke in überzeugender Weise klargelegt und im besonderen die Ermäßigung des Abbrandes und die Verminderung des Koksverbrauches für die Tonne Stahl nachgewiesen. Infolge der so erzielten Ersparnisse, welche den Bau einer Mischeranlage schon nach wenig Monaten bezahlt machen, haben sich die meisten größeren Hüttenwerke für die Errichtung solcher Anlagen entschieden, und zwar um so mehr, als auch die Martinstahlwerke mehr und mehr zum Betriebe mit flüssigem Roheisen übergegangen sind. Während aber die älteren Mischeranlagen ohne Heizung ausgeführt wurden, hat man neuerdings die Mischer heizbar ausgeführt, um einem Einfrieren des Roheisens und den damit verbundenen Schwierigkeiten und Verlusten zu begegnen. Die Beschreibung solcher heizbaren Mischeranlagen dürfte daher den Fachgenossen nicht unwillkommen sein.

Der in nebenstehender Abbildung 1 dargestellte Rollmischer, den die Kölnische Maschinenbau-Aktiengesellschaft gebaut hat, ist zur Aufnahme von 150 t flüssigen Roheisens bestimmt; seine Heizung erfolgt durch Gas und vorgewärmte Luft. Das Mischergefäß hat 3752 mm Durchmesser, 6000 mm Länge und wird durch zwei Stahlgußlaufringe umschlossen. In den schmiedeisernen Fundamentrahmen sind vier Balanciers verlagert, welche die acht Rollen tragen, auf denen die Laufringe ruhen. Die Bewegung des Mischers erfolgt durch einen Elektromotor, der mittels Zahnrad und Schneckenvorgelege auf das am Mischergefäß befestigte Zahnradsegment arbeitet. Die beiden abnehmbaren Böden des Mischergefäßes sind mit Stutzen, in denen Kühlringe sitzen, für die Zuführung der Heizgase bezw. Abführung der Verbrennungsprodukte, versehen. An dem Mischergefäß sind ein Einguß, ein Ausguß, ein Schlackenabgußschnabel sowie verschiedene Oeffnungen angebracht. Die aus Raummangel unter Hüttensohle aufgemauerten Heizkammern tragen die beiden Brennerköpfe. Das Heizgas wird abwechselnd durch die rechte oder linke Leitung dem Brennerkopf zugeführt, mischt sich mit der vorgewärmten Luft, durchzieht den Mischer und entweicht, nachdem es die anderen Luftkammern vorgewärmt hat, zum Schornstein. Die Umsteuerung von Luft und Gas erfolgt durch Reversierventil.

Abbild. 2 stellt einen Kippmischer von 250 t Fassungsraum dar, dessen Heizung durch Gas und kalte Luft erfolgt. Das Mischergefäß, ebenfalls von der Kölnischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Köln-Bayenthal ausgeführt, ruht auf einer drehbaren Welle und wird durch einen hydraulischen Zylinder bewegt. Oben auf dem Gefäß in der Nähe der Ausgußöffnung sitzt der Mischkasten, in den das Gas durch eine Rohrleitung, die im Wellenmittel des Mischers drehbar verlagert ist und der oszillierenden Bewegung des Mischergefäßes folgt, hineingeführt wird. Da der Druck des Gases nicht hinreicht, um die zur Verbrennung erforderliche Luft mitzureißen, so ist auf dem Mischkasten eine Düse angebracht, durch die mittels Schlauch Druckluft eingeführt wird. Die Düse ist derart konstruiert, daß die Druckluft die atmosphärische Luft in regelbarer Menge mitreißen kann. Die Verbrennungsprodukte werden durch einen halbkreisförmig um das Gefäß angeordneten Kanal, der ebenfalls in dem Wellenmittel drehbar verlagert ist, nach dem Schornstein abgeführt. Die Anordnung gestattet eine ununterbrochene Heizung des Mischers; Wechselventile sind nicht erforderlich. Man hat derartige Mischerheizungen auch in der Weise ausgeführt, daß die Abgase durch die Eingußöffnung entweichen. Wird der Mischer aber durch Laufkrane bedient, so müssen

* S. 307.

die Abgase mit Rücksicht auf den im Führerkorbe sitzenden Maschinisten ins Freie geführt werden.

Die Abbild. 3, 3a und 3b bringen einen von der Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath bei Düsseldorf, gelieferten heizbaren Mischer mit hydraulischer Kippvorrichtung und verschiebbaren Heizköpfen. Das Gefäß hat eine Länge von 13000 mm und eine Herdbreite von 4000 mm. Das Gewölbe ist offen gelassen, so daß Reparaturen bequem vorgenommen werden können. Auf der Chargierseite des Mischers gebracht. Das Mischergefäß ruht in zwei kräftigen Wiegen aus Stahlguß, welche an das Gefäß festgeschraubt und außerdem durch kräftige T-Eisen miteinander verbunden sind. Die Lagerung des Mischers besteht aus zwei aus einem Stück gegossenen Tragarmen, worauf je ein Kranz von acht Stück untereinander durch seitliche Laschen verbundener Rollen aus geschmiedetem Stahl lose aufliegen. Auf diese Rollen kommen dann die vorher erwähnten Wiegen mit dem Gefäße. Diese Anordnung hat hier der Zapfenlagerung gegenüber den großen Vorteil,

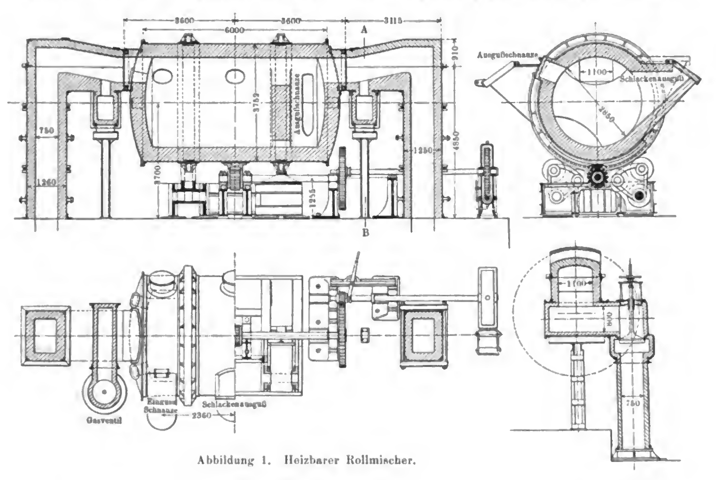


Abbildung 1. Heizbarer Rollmischer.

Schnitt A—B.

sind drei große Chargiertüren vorgesehen, wovon die mittlere gleichzeitig zum Abziehen der Schlacke dient, während durch die beiden äußeren, die möglichst weit auseinander verlegt sind, das flüssige Roheisen chargiert wird. Durch diese drei Türöffnungen wird außerdem das zum Vorfrischen nötige Material (Erz, Schrott usw.) zugesetzt. Die wassergekühlten Türrahmen sind an den Gefäßen so befestigt, daß sie leicht ausgewechselt werden können. Die Türen werden mittels kleinerer hydraulischer Zylinder gehoben. An den Kopfenden befindet sich auf derselben Seite ein Paar kleinere, für Reparaturzwecke geeignete Türen. Die Roheisenausgußschnauze liegt auf der gegenüberliegenden Seite, und zwar in der Mitte. Auf jeder Seite ist dort ebenfalls eine für Reparaturzwecke geeignete Tür andaß brechbare Teile vermieden sind und daß zum Kippen verhältnismäßig geringe Kraft notwendig ist, weil nur rollende Reibung und keine Zapfenreibung vorhanden ist. Die Rollen sowohl, wie auch die Auflageflächen der oberen Stahlgußwiegen und der unteren Auflageböcke sind abgedreht, so daß sämtliche Rollen genau aufliegen und der Druck gleichmäßig verteilt wird. Hierdurch wird ein absolut sicherer Betrieb gewährleistet. Sind die Rollen dagegen auf Zapfen gelagert, so ist die beim Kippen zu überwindende Reibung ganz beträchtlich, die Gefahr eines Bruches nicht gering, und der eventuelle Einbau neuer Rollen wäre mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Die Kippvorrichtung besteht aus zwei hydraulischen Zylindern aus Stahlguß, von denen jeder groß genug ist, um den Mischer

allein kippen zu können. Die Kolbenstangen sind mit den beiden Stahlgußwiegen verbunden, damit bei einem Rohrbruch das Druckwasser nicht aus den Zylindern ausströmen kann. Es sind an den beiden Eingangskanälen der Zylinder Zapfenrückschlagventile vorgesehen, welche bei einem Bruch sofort in Tätigkeit treten, so daß dann der Mischer in der Stellung, welche er gerade einnimmt, festgehalten wird. Die beiden Heizköpfe sind verschiebbar, so daß sie mehr oder weniger an den Mischer angerückt werden können. Um zu vermeiden, daß zwischen den Heizköpfen und dem Mauerwerk der Regeneratorenkanäle ein Spielraum bleibt, wodurch kalte Luft eintreten könnte, ruht der Heizkopf mit seinem ganzen Gewicht auf dem Mauerwerk und wird mittels vier hydraulischer Zylinder von diesem Sitz hochgehoben, bevor er aufgezogen wird. Dieser letztgenannte Sitz sowohl wie auch die äußeren Enden des Mischers und der Heizköpfe sind mit Kühlflächen versehen. Mit Rücksicht auf die notwendigen zahlreichen Bewegungen ist ein Akkumulator unentbehrlich, und zwar hat er eine Fassung von 400 Litern; für sämtliche Antriebe dient eine horizontale Different.-Plunger-Pumpe mit einem Durchmesser des Differentialplungers von 90/64 mm

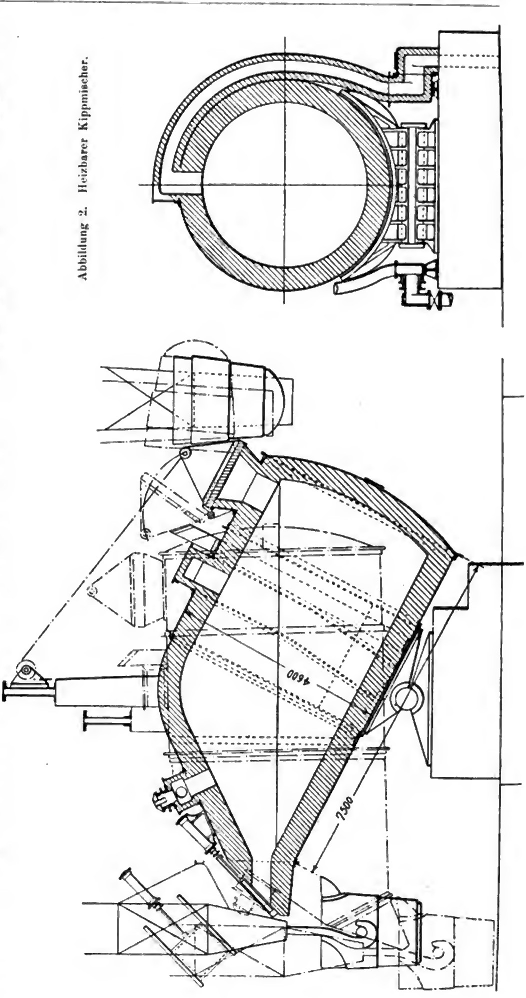


Abbildung 2. Heizbarer Kippmischer.

und von einem Hub von 220 mm. Die Pumpe leistet 120 Liter i. d. Minute bei einem Druck von 40 Atm. und wird angetrieben durch einen Elektromotor von 24 P. S. bei 590 Touren.

Bei dieser Mischeranlage hat eine hydraulisch betriebene Kippvorrichtung gegenüber einer solchen mit elektrischem Antrieb verschiedene Vorteile. Da nämlich das Mischergefäß von ovaler Form und die Ausmauerung des Herdes bedeutend weiter als diejenige des Gewölbes sein muß, so ist für das Kippen eine ziemlich große Kraft, etwa 70000 kg, erforderlich, und diese ganze Kraft müßte durch einen Zahn übertragen werden. Bei einer hydraulischen Kippvorrichtnng dagegen wird diese Kraft durch zwei Plunger, welche sehr kräftig konstruiert werden können, übertragen, so daß eine größere Sicherheit vorhanden ist. Bei den im Mischergefäß auftretenden Spannungen kann es ferner nicht vermieden werden, daß ein ovales Gefäß sich mit der Zeit, wenn auch nur ein wenig, deformiert. Ferner liegt die Gefahr vor, daß das am Mischergefäß befestigte Zahnsegment eine andere Form bekommt, so daß es den vorherigen Teilkreisdurchmesser nicht mehr zeigt und die Zähne zu tief in diejenigen des Zahnradritzels eingreifen und der Mittelpunkt sich so versetzt, daß ein Kippen ganz unmöglich wird. Man müßte daher schon, um diesem Uebelstande vorzubeugen, bei der elektrischen Kippvorrichtung das Zahnritzel in verstellbare Lagerböcke lagern, wodurch man sich wenigstens bei kleinen Deformationen aushelfen könnte. Wenn die zum Kippen nötige Kraft hingegen hydraulisch mittels Plunger übertragen wird, so ist die ganze Kippvorrichtung unabhängig von den im Gefäße

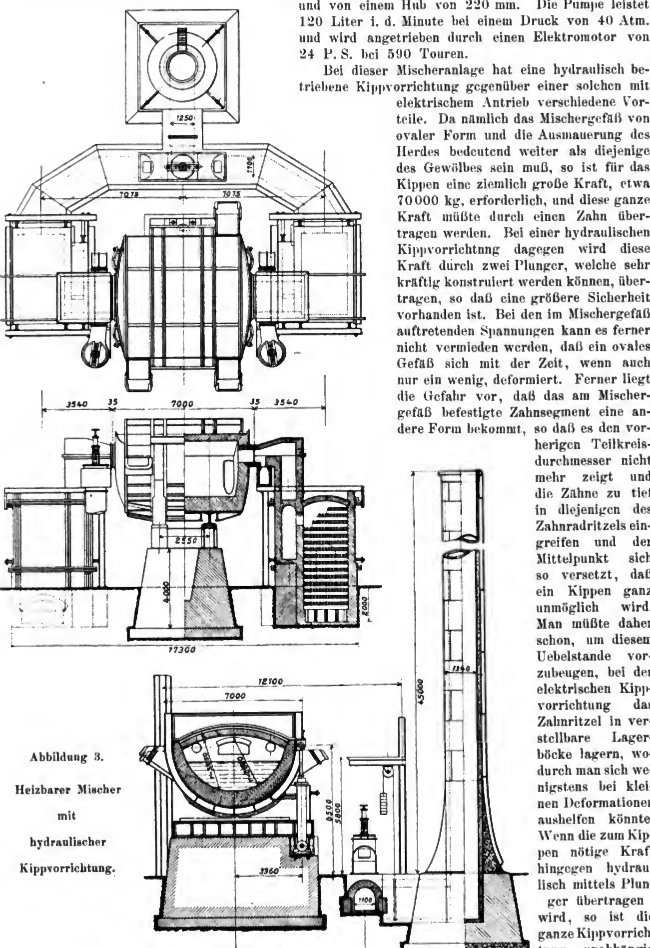


Abbildung 3. Heizbarer Mischer mit hydraulischer Kippvorrichtung.

Abbildung 3a. Heizbarer Mischer mit hydraulischer Kippvorrichtung.

auftretenden Veränderungen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß bei hydraulischer Kraftübertragung die Heizköpfe zum Anrücken an das Mischergefäß leicht und mit unbedeutendem Kostenaufwand eingerichtet werden können. Bei elektrischer Kraftübertragung läßt sich dies anderseits kaum ausführen. Bei heizbaren Mischeranlagen bleibt es aber sehr wichtig, daß die Köpfe des Mischers nicht so sehr an die Heizköpfe drücken, weil dadurch unter Umständen eine sehr bedeutende Reibung entstehen kann, die das Kippen erschwert; weiterhin darf zwischen den Heizköpfen und den Köpfen des Mischers kein allzu großer Spielraum vorhanden sein, weil dann eine Menge kalter Luft in den Mischer einströmt, und sich die Verbrennungstemperatur dementsprechend erniedrigt. Dagegen ist es sehr vorteilhaft, die Heizköpfe so weit von dem Mischer wegschieben zu können, daß man hier bequem Reparaturen vorzunehmen vermag. Wenn die Heizköpfe auf Waizen gelagert werden und so bei einer Ausdehnung des Mischers weggeschoben werden, kann man es ja nicht verhindern, daß der Druck zwischen

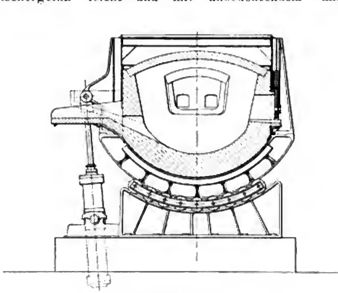


Abbildung 3b.

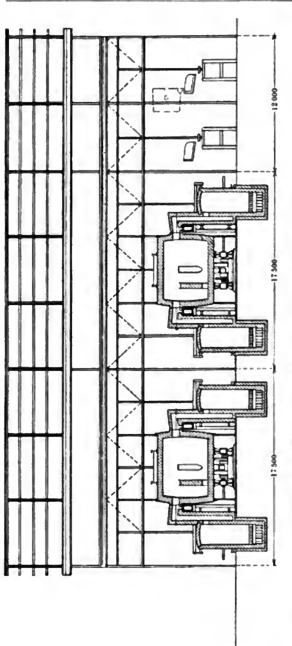
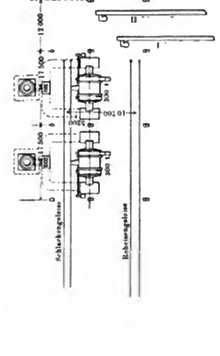


Abbildung 4. Mischeranlage mit heizbarem Rollmischer.

Heizköpfen und Mischer so groß wird, daß eine wenn auch verhältnismäßig kleine Reibung zu überwinden bleibt. Dieser Fall tritt besonders dann ein, wenn die Heizköpfe sich mit der Zeit deformieren und die Kühlringe nicht mehr ganz vertikal stehen. Außerdem kann da, wo die Heizköpfe auf dem Mauerwerk der Regeneratorkanäle aufliegen, bei einer Lockerung der Walzen auf den mit dem Mischer parallelen Seiten keine genügende Dichtung gemacht werden.

In Abbildung 4 ist eine Mischeranlage dargestellt, welche ebenfalls von der Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath, gebaut worden ist. Die hier wiedergegebenen Mischer sind als zylindrische Rollmischer ausgebildet und haben ein Fassungsvermögen von 300 Tonnen flüssigen Roheisens. Durch eine dicke Scheidewand sind sie in zwei Räume geteilt, welche durch eine unten in der Wand befindliche Oeffnung miteinander in Verbindung stehen. Das Roheisen wird in den größeren Raum ausgegossen und kommt durch die oben erwähnte Oeffnung in den kleinen Raum, aus welchem es nachher ausgegossen wird. Die Schlacke bleibt infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes auf der Badfläche im Eingußraum und kann durch eine separate Ausgußschnauze von dort entfernt werden. Zum Heizen des Mischers sind vier Regeneratoren zur Erwärmung der Verbrennungsluft vorgesehen. Das Gas wird durch eine Extraleitung dem Brennerkopf zugeführt und hier mit der erwärmten Luft verbrannt. Das Mischergefäß ist aus sehr kräftigen Blechen zusammengenietet; die beiden Böden sind mit Schrauben befestigt und leicht abnehmbar, ein Umstand, der besonders beim Ausmauern von großer Wichtigkeit ist. Die beiden Stahlgußwiegen, auf welchen das Gefäß ruht, sind exzentrisch, so daß der Mittelpunkt für den Radius der äußeren Kreisfläche mit dem der Heizöffnungen zusammenfällt; infolgedessen schwingen die drei Heizöffnungen bei dem Kippen des Mischers nicht auseinander und die Heizung braucht nicht jedesmal abgestellt zu werden. Die Konstruktion (D.R.P.) ermöglicht, auch bei heizbaren Mischern





ein zylindrisches Gefäß zu verwenden. Letzteres besitzt gegenüber demjenigen mit Halbkreis- oder ovaler Form den Vorteil, daß es bedeutend größere Festigkeit aufweist und nur unbedeutenden Formänderungen unterworfen ist. Demzufolge halten die gemauerten Gewölbe länger stand. Ferner wird durch die zylindrische Form auch das Eigengewicht des Mischers ganz ausbalanciert, so daß zum Kippen eine verhältnismäßig geringe Kraft erforderlich wird. Die beiden Stahlgußwiegen sind auf je einem Kranz von massiven, aus geschmiedetem Stahl hergestellten Rollen gelagert, welche lose auf dem Unterbau aufliegen und durch seitliche Laschen miteinander verbunden sind. Die unteren Auflageböcke sind je in einem Stück gegossen und miteinander durch einen gußeisernen Rahmen verbunden, der gleichzeitig als Lagerung der Antriebsräder des Kippmechanismus dient. An den am Mischergefäß und an den Stahlgußwiegen befestigten T-Eisen ist ein Zahnsegment aus Stahlguß angebracht. Der Elektromotor, welcher eine Leistung von etwa 35 P. S. hat, befindet sich zum Schutze vor der Hitze der Regeneratoren mit dem Schneckenradvorgelege in entsprechend weiter Entfernung von demselben. Die Einguß- und die Ausgußschnauze haben ihre äußeren Teile aus Gußeisen und sind leicht auswechselbar. Die Deckel der beiden Ausgußschnauzen sind mit Ketten im Mischergebände aufgehängt und öffnen sich beim Kippen selbsttätig. Der Deckel der Eingußschnauze kann mit einem Kran hochgehoben werden.

In den letzten Jahren hat man den Fassungsraum der Mischergefäße bis auf 700 t für Stahlwerke erhöht, während für Gießereizwecke heizbare Mischeranlagen von 60 t konstruiert sind. Der Bau solcher Mischer gleicht aber im großen und ganzen den vorstehend beschriebenen Anlagen.

Oskar Simmersbach.

Neues Verfahren zum Walzen von Rundeisen aus Führung.

Von W. Tafel, Nürnberg.

(Nachdruck verboten.)

Jeder Walzwerksmann, der den Ehrgeiz hat, seine Dimensionen genau einzuhalten, nennt das Rundeisen sein Schmerzenskind. Wenn ihm ein Besteller die Vorschrift macht, daß ein Flacheisen, etwa 16 × 8, genau in der Dimension sein muß, so wird er vielleicht, wenn er vorsichtig ist, den Vorbehalt machen, daß Schwankungen von 1/4 mm in den Abmessungen unvermeidlich seien, aber er wird, wenn ihm diese Toleranz eingeräumt wird, ohne Sorge an die Abwalzung gehen, und ein einigermaßen gewissenhafter Walzmeister wird das Eisen ohne Schwierigkeit nach Vorschrift anfertigen. Anders wenn die Bedingung gestellt wird, z. B. Rundeisen 16 genau oder mit einer Toleranz von 1/4 mm anzufertigen. Selbst wenn die Grenzen auf ein halbes Millimeter ausgedehnt werden, wenn z. B. vorgeschrieben wird, daß das Rundeisen sich zwischen 15,5 und 16 mm bewegen muß, ist nicht jedes Werk in der Lage, für die Einhaltung dieser Grenzen Gewähr zu leisten, und keines, wenn es die Gewähr übernimmt, wird sie ohne Schwierigkeit und ohne vermehrten Ausschuß erfüllen. Dabei ist für einen wichtigen Fabrikationszweig, nämlich für die Herstellung von Schrauben, die Erzeugung eines genau runden Eisens von großer Bedeutung. Ist der Bolzen der Schraube zu stark, so geht er nicht in die Matrize, in welcher der Kopf angestaucht wird, und beim Gewindeschneiden leiden die Backen zu sehr; ist er an einer Stelle zu schwach, so schneidet sich das Gewinde nicht aus, und die Abnahme der Schrauben wird vom Empfänger verweigert. Der Kampf um genau rundes Rundeisen ist deshalb ebenso alt, wie die Schraubenfabrikation. Aehnlich liegen die Dinge für Nieten und andere Artikel.

Ehe ich mein neues Verfahren zur Herstellung genau rund gewalzten Eisens erläutere, möchte ich kurz die alten Verfahren schildern und feststellen, worin sie verbesserungsbedürftig sind.

Walzen aus freier Hand. Ein Spitzbogenkaliber an der Vorwalze wird in ein Rundkaliber der Fertigwalze eingesteckt, das einige Millimeter größer ist, als die zu walzende Dimension, für Rund 60 etwa Rund 66. Die nächstfolgenden Stiche der Fertigwalze sind immer um 1 oder einige Millimeter kleiner, das letzte, was in unserem Beispiel benutzt wird, hat unter Berücksichtigung des Schrumpfmaßes einen Durchmesser von genau 60. Sämtliche Kaliber sind seitlich ausgeschweift in der in Abbild. 1 angedeuteten Weise. Der Stab wird von einem Kaliber in das nächstfolgende um 90° gedreht. Da immer die vorhergehenden Kaliber größer sind als die nachfolgenden, so wird das Walzgut beim Durchgang in der Richtung a a gedrückt. Infolgedessen breitet es in der Richtung b b und es bilden sich an der Stelle der Ausschweifungen Wulste. Beim nächsten Stich werden diese nach oben gedreht und verwalzen sich, die wiederum seitlich sich bildenden Wulste werden im übernächsten Stich weggenommen usf. Im letzten Kaliber wird mehrmals gesteckt. Beim erstenmal bilden

sich die gewöhnlichen Wulste; beim zweiten Durchgang im Fertigkaliber hat das Walzgut nur mehr so viel Druck, als die beim ersten Durchgang entstandenen Wulste bedingen, es fällt also die Breitung klein aus. Beim dritten Durchgang sind nur mehr die kleinen Wulste vom zweiten Durchgang wegzunehmen, die Breitung ist deshalb noch geringer; das Walzgut nähert sich dem runden Querschnitt. Es ist klar, daß durch öfteres Durchlassen durch

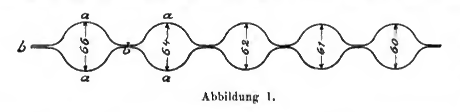


Abbildung 1.

den Fertigstich die seitlichen Wulste schließlich ganz verschwinden, daß man also auf diesem Wege einen absolut runden Querschnitt erreichen kann, wenn man nur das Eisen oft genug durch das Fertigkaliber gehen läßt.

Der Nachteil des obigen Verfahrens ist, daß die zu walzenden Stangen beim Durchgehen durch das Rundkaliber mit der Zange derart gehalten werden müssen, daß sie verhindert werden sich zu drehen. Die Walzen stehen niemals so genau, daß ein Stab, welcher höher ist als breit und welcher hochkant eingesteckt wird, sich in dieser Lage in dem Kaliber erhält; vielmehr sucht er sich so zu legen, daß die längere Achse statt vertikal horizontal durch das Kaliber hindurchgeht, d. h. er hat, wie der Walzer sagt, das Bestreben „umzufallen". Der Walzer verhindert dieses Umfallen des Stabes, indem er ihn mit der Zange festhält, bis das Ende durch die Walze hindurchgegangen ist. Der Arbeitende muß also mit dem Walzgut mitgehen; daraus folgt, daß dieses Verfahren nur für kleine Walzgeschwindigkeiten zulässig, ferner, daß es nur bei geringeren Walzlängen möglich ist. Werden die Stäbe zu lang, so können sie mittels der Zange nicht mehr am Umfallen gehindert werden, der am Ende festgehaltene Stab verdreht sich in sich selbst. Die Grenzen, bis zu welchen aus freier Hand gewalzt werden kann, liegen ungefähr bei 8 bis 10 m. Endlich ist das Walzverfahren ein sehr langsames, weil, wie oben gezeigt, zur Erzielung eines sauberen Rundstabes das Fertigkaliber vielmals gestochen werden muß.

Um diese Nachteile zu vermeiden, walzt man seit Jahrzehnten das meiste Rundeisen, hauptsächlich die kleineren Profile, nicht mehr aus freier Hand, sondern aus Führung. Die Aufgabe, dafür zu sorgen, daß die vertikale Achse des Stabquerschnittes sich beim Durchgehen durch das Rundkaliber in ihrer Lage erhält, mit anderen Worten, daß der Stab in dem Kaliber sich nicht dreht, fällt hier nicht mehr der Zange und der Muskelkraft des Walzers zu, sondern einer hülsenförmigen, in der Regel zweiteiligen Führung, welche den Stab umschließt (Abb. 2). Es ist selbstverständlich, daß in diesem Falle der in das Rundkaliber tretende Stab nicht mehr, wie im vorigen Verfahren, einen runden Querschnitt haben darf, da sich ein solcher, wenn ihn die Hülse auch noch so fest faßt, in derselben stets drehen könnte. Es wird vielmehr in das Rundkaliber ein Stab von ovalem Querschnitt eingeführt. Wird ein solches Oval mit seiner Längsachse vertikal gestellt und von oben gedrückt, so entsteht, wenn der Druck richtig bemessen wird, aus dem ovalen ein runder Querschnitt (Abbild. 2). Die bei dem Walzen aus freier Hand aufgeführten Nachteile sind bei dem Walzen aus Führung sämtlich vermieden: der Walzer braucht den Stab nicht mehr zu halten, damit sind die Walzgeschwindigkeit und die Walzlängen unbeschränkt; das Fertigkaliber wird nur einmal gestochen. Das Verfahren spielt sich also ungleich rascher ab als das erstbeschriebene. Das Walzen von Rundeisen aus Führung hat nur einen bedeutenden Nachteil.

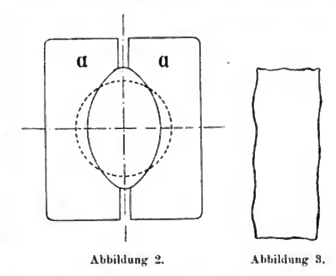


Abbildung 2. Abbildung 3.

Die Verwandlung des ovalen Querschnittes in den runden im Fertigstich widerspricht einer Grundregel für das Kalibrieren, welche lautet, daß der Druck bezw. die Formveränderung im Fertigstich möglichst gering gewählt werden sollen. Der Hauptgrund für diese Forderung ist der folgende:

Je größer die Formveränderung, desto ungleicher fällt die Dimension aus. Drückt man einen Flachstab 50 × 20 auf der offenen Polierwalze im rotwarmen Zustande ein Millimeter, so wird der fertiggewalzte Stab, trotzdem er die Walzen offen passiert hat, in der Breite nur ganz geringe Differenzen, welche sich nach zehntel Milli-

metern bemessen, aufweisen; würde man den gleichen Stab in der Polierwalze einem Druck von 8 mm aussetzen, so würde die Breite des fertigen Stückes bedeutende Differenzen von ½ mm und mehr zeigen; die seitlichen Konturen würden Schlangenlinien bilden, wie in Abbild. 3 angedeutet ist. Diese ungleiche Breitung rührt neben anderen Ursachen davon her, daß bei größeren Drücken die Walzen einmal mehr, einmal weniger durchfedern, desgleichen vibrieren die Lager, Spindeln usw. Endlich machen sich die unvermeidlichen Ungleichheiten in der Temperatur bei der Breitung wie bei der Dicke um so mehr geltend, je größer der Druck ist, dem das Walzgut ausgesetzt wird. Bei dem Walzen von Rundeisen aus freier Hand gibt man deshalb in der Regel dem Fertigstich nur einen Druck von 1 mm, beim zweitmaligen Stechen des Fertigkalibers vermindert sich dieser Druck, wie wir gesehen haben, und geht schließlich, wenn oft genug gesteckt wird, auf ein Minimum zurück. Bei diesem Verfahren ist also dem obigen Grundsatze in vollkommenster Weise Rechnung getragen; anders bei dem Walzen aus Führung. Auch hier könnte man zunächst annehmen, daß das Oval dem runden Querschnitt möglichst genähert werden, die Formveränderung also gering bemessen werden könnte. Dem steht aber entgegen, daß ein solches Oval, dessen Achsen annähernd gleich sind, sich durch die Führung schlecht halten läßt. Der Stab fällt leicht um, bildet dann Grate und gibt Ausschuß. Für eine sichere Führung ist deshalb ein möglichst schlankes Oval erwünscht, für eine genaue Einhaltung der Dimension dagegen ein möglichst bauchiges Oval. Ersteres gibt ungenaues Rundeisen, letzteres führt sich schlecht. Zwischen dieser Scylla und Charybdis haben sich die Walzenkalibreure seit Erfindung des Walzens aus Führung bewegt, und jeder Walzwerkstechniker wird die Ovale bald dicker bald schlanker genommen haben, um in der Regel wieder auf den Punkt zurück-

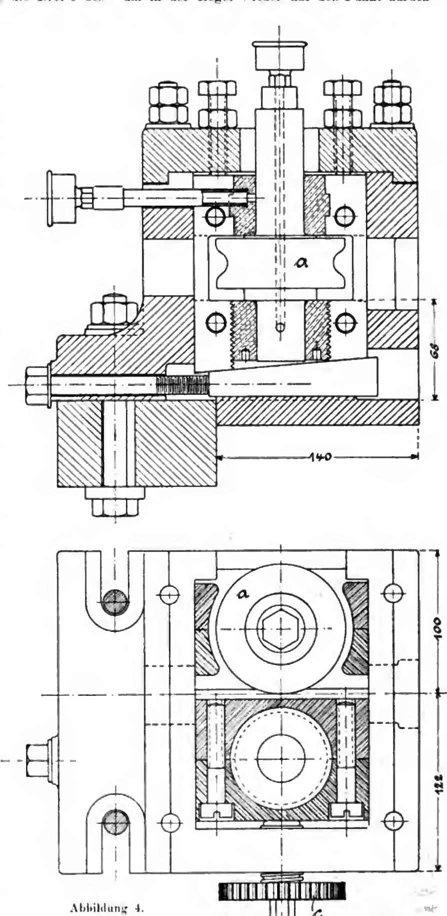


Abbildung 4.

zukehren, von welchem er ausgegangen ist, sich mit dem Gedanken bescheidend, daß beide Fehler zu vermeiden eben nicht möglich sei.

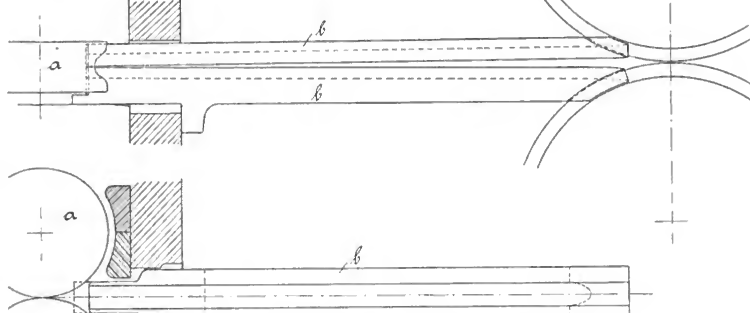


Abbildung 4a. Walzwerk für Rundeisen.

Das neue Verfahren, welches dem Verfasser durch deutsches Reichspatent, wie durch eine Anzahl ausländischer Patente geschützt ist, bezweckt, die Vorzüge der beiden Verfahren unter Ausscheidung ihrer Nachteile zu verbinden. Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß der Ovalstab nicht nur einen Rundstich, sondern zwei hintereinanderliegende Rundkaliber passiert. Die letzteren liegen hintereinander, so daß die eine Ovalführung den Stab auch noch im zweiten Kaliber, in welches er schon mit rundem Querschnitt eintritt, am Drehen verhindert. Die notwendige Vorrichtung ist in Abbild. 4 und 4a in Grund- und Aufriß sowie Querschnitt und in Abbildung 5 im Bilde gezeigt. Sie besteht aus zwei vertikalen Walzen a, welche in einem Rahmen leicht drehbar befestigt sind. Der letztere wird vor die Fertigwalze gelegt, indem er mit dem Walzbalken verschraubt wird. Beim Verlassen des ersten Rundkalibers, das einschließlich der vorgelegten Ovalführung genau die bisher übliche Form aufweist, wird der Stab von zwei Abstreifmeißeln b mit je einer halbkreisförmigen Rinne aufgenommen; die beiden Rinnen bilden eine Hülse, welche das Walzgut eng umschließt und dem Rundkaliber in den Vertikalwalzen zuführt. Die Kraft, mit welcher der Rundstab die erste Walze verläßt, genügt vollständig, um ihn durch die nicht an-

getriebenen Walzen hindurchzustoßen. Es ist nun erreicht, daß mit Führung, also ohne Halten mit der Zange gewalzt werden und daß trotzdem die denkbar kleinste Formveränderung in dem Fertigstich (Kaliber der Vertikalwalzen) gegeben werden kann. Der Erfolg ist, daß die Dimensionen mit einer Genauigkeit eingehalten werden können, wie sie bei dem früheren Verfahren aus Führung unmöglich ist.

Ich komme darauf weiter unten zurück, zunächst seien noch einige Details des Apparates mit Zubehör beschrieben: Von den beiden Vertikalwalzen ist die eine in ihrer Lage festgehalten, die zweite kann durch eine Keilstellung gehoben und gesenkt werden, entsprechend dem Stellen der Horizontalwalzen durch die seitlichen Stellschrauben. Die Schmierung für die oberen Zapfen erfolgt von der Seite, für die unteren durch eine Bohrung in den Zapfen, auf welche die vertikalen Walzen aufgekeilt sind.



Abbildung 5. Walzwerk für Rundeisen.

Außer der Auf- und Abwärtsbewegung der einen Walze ist auch noch eine Verschiebung nach der Seite möglich durch zwei mittels Kammrädchen gekuppelte Spindeln c. Diese Bewegung entspricht dem Auf- und Niederlassen der Horizontalwalzen durch die Druck- bezw. Hängschrauben. Außer dem Einstellen der Dimensionen wird diese Verschiebung auch deshalb benötigt, weil das Ende des Walzgutes, wenn es die Horizontalwalzen verlassen hat, durch die vertikalen nicht mehr hindurchgedrückt wird. Die letzteren müssen also unter Umständen, damit das Stück gar hindurch gezogen werden kann, voneinander entfernt werden. Bei nur einigermaßen geübten Leuten ist übrigens dieses Aufmachen zum Zweck des Durchziehens des Walzendes durch die sekundären Wälzchen in den seltensten Fällen notwendig, da die Leute den Druck der Vertikalwalzen so einzurichten lernen, daß die lebendige Kraft des fertigen Stabes genügt, um auch das letzte Ende noch durch die Vertikalwalzen hindurchzureißen. Der hülsenförmige Abstreifmeißel muß genau passen. Der Rundstab darf darin nicht gepreßt werden, darf aber auch nicht viel Spiel haben, da er sich sonst beim Auftreffen auf die Vertikalwalzen anschoppt, wodurch ein sicheres Passieren durch die letzteren gefährdet wird. Da es auf der andern Seite wünschenswert ist, den Abstreifmeißel, welcher gleichzeitig als Führungshülse dient, nicht zu lang zu halten, um eine zuverlässige Einwirkung der Ovalführung auch in den sekundären Walzen zu gewährleisten, so sind die Abstreifmeißel bei vorgeschaltetem Apparat wenig zugänglich, und das gesamte Anpassen derselben ist beim Einrichten erschwert. Deshalb verwende ich, namentlich solange die Leute nicht eingeübt sind, einen Probetisch nach Abbildung 6. Das Verfahren ist dann das folgende:

Bei Beginn des Walzens befindet sich auf dem Walzbalken hinter den gewöhnlichen Rundwalzen der Probetisch aufgeschraubt. Auf diesem liegt der untere Abstreifmeißel. Zunächst werden nun die Probestücke und einige Rundstangen durchgewalzt und nachgesehen, ob der jetzt vollständig zugängliche Meißel gut aufliegt und das Walzgut schön geführt wird. Eventuelle Korrekturen durch Unterlagen usw. können hierbei wie bei jedem beliebigen Abstreifmeißel bequem vorgenommen werden. Wenn der Untermeißel genau passend liegt, so wird mit einer Reißnadel oder einer Kreide die Stelle bezeichnet, an welcher der Probetisch auf dem Walzbalken befestigt ist. Hierauf wird der erstere weggenommen und statt seiner, genau an die gleiche Stelle, der Walzapparat gesetzt. Da dieser die gleiche Breite hat, da außerdem die Auflagen für die Meißel so gerichtet sind, daß sie genau gleich wie diejenigen des Probetisches liegen, so muß jetzt der Abstreifmeißel zwischen Horizontalwalze und Apparat genau so gut passen, wie vorher zwischen Horizontalwalze und Probetisch. Tatsächlich geht dieses Auswechseln ohne Schwierigkeit und ohne weiteres Probieren glatt

vonstatten. Geübte Walzmeister richten übrigens den Apparat auch ohne Probetisch mit Hilfe eines durchgesteckten Rundstabes und durch Einfixieren mit dem Auge so gut ein, daß schon der erste Stab in genauer Dimension anstandslos passiert.

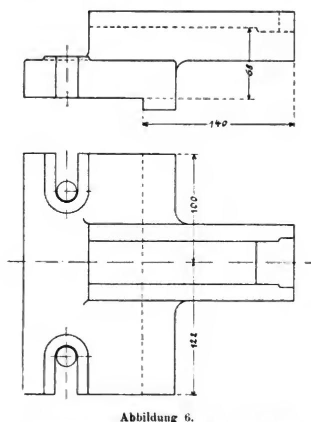


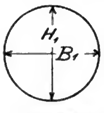
Abbildung 6.
Probetisch zur Aufnahme der Abstreifmeißel.

Die praktischen Resultate, welche mit dem Verfahren in dem Eisenwerk Nürnberg seit ungefähr zwei Jahren erzielt worden sind, sind die folgenden: Schraubeneisen in den Dimensionen zwischen $^3/_8$ und $1^1/_4$ konnte früher aus Schrottpaketen nur mit einer Genauigkeit von ungefähr 0,5 mm gewalzt werden, so daß sich also z. B. Rund 16 zwischen $15^3/_4$ und $16^1/_4$ mm bewegte. Jeder Stab für Schraubenfabriken wurde mit der Lehre gemessen, ob er nicht über bezw. unter dieser Grenze liege, und wenn es der Fall war, wurde er ausgeschossen bezw. zu minderwertigen Zwecken verwendet. Wenn die Toleranzen genau eingehalten werden sollten, so mußten immer noch etwa 30 % der Stäbe als nicht in den Grenzen liegend ausgeschossen werden. Es sei hierzu bemerkt, daß es bei Rohschienen oder Flußeisenknüppeln natürlich leichter ist, in den Grenzen zu bleiben, weil diese Materialien naturgemäß sich gleichmäßiger walzen, als ein aus 100 und mehr Stücken zusammengesetztes Schrottpaket, das an den verschiedenen Stellen von ungleicher Zusammensetzung und noch mehr von ungleicher Dichtigkeit ist. Aber es ist mir bekannt, daß auch bei Verwendung von Rohschienen zu Schraubeneisen, sobald die Einhaltung der Toleranzen energisch durchgeführt wird, oft 10 bis 30 % als ungenau ausgeschossen werden müssen. Seit Anwendung des oben geschilderten neuen Verfahrens halten wir bei Rundeisen aus Schrottpaketen in den oben angegebenen Dimensionen anstandslos Toleranzen von 0,3 mm ein. Es wird z. B. je nach Vorschrift der Schraubenfabrik dem Walzmeister vorgeschrieben: 12,3 bis 12,6; trotz des zur Verwendung gelangenden ungleichen Materials ist der Prozentsatz an zu starken bezw. zu schwachen Stäben im Mittel auf ungefähr 3 bis 4 zurückgegangen. Wir haben aber Schichten zu verzeichnen gehabt, bei welchen von 12000 kg Schraubeneisen aus Schrott nur 50 bis 100 kg einschließlich alles Walzausschusses als nicht in den Grenzen sich bewegend befunden wurden. Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, daß dieses Resultat nur dann möglich ist, wenn das Gros der 12000 kg geringere Differenzen als 0,3 mm aufweist. Tatsächlich sind die größten Differenzen bei den meisten Stäben in derartigen Schichten nur 0,2 mm. Für die eigene Schraubenfabrikation hat sich als Hauptvorteil erwiesen, daß Stäbe, welche dicker sind als vorgeschrieben ist, bei Verwendung des Apparates nicht vorkommen können. Dadurch ist die Erscheinung, daß die Bolzen beim Pressen in der Matrize stecken bleiben, so gut wie ausgeschlossen; denn vorausgesetzt, daß der Walzmeister unachtsam arbeitet, was bei keiner Vorrichtung leider ausgeschlossen ist, so kann er immer nur sein Eisen zu leer haben; zu volles Eisen dagegen, dieser Hauptfeind für die Presserei, ist unmöglich; denn entweder wird das Material, was zu viel ist, von dem Apparat eingeebnet, oder es werden, wenn die Differenzen so groß werden, daß dies nicht mehr möglich ist, die Walzmeister darauf sofort aufmerksam gemacht, weil sich der Stab dann durch das Kaliber der Vertikalwalzen nicht mehr hindurchstoßen läßt. Er schoppt sich vielmehr im Abstreifmeißel an und geht in der Regel zwischen Primärwalzen und Apparat nach unten durch. Ausdrücklich sei bemerkt, daß die letztbeschriebene Erscheinung selbst bei unsern Schrottpaketen mit ihren schlechten Enden und oft ungleichem Material bei einiger Aufmerksamkeit vermieden werden kann. Der Apparat ist schon drei Schichten unausgesetzt in Betrieb gewesen, ohne daß eine einzige Stange mißglückt wäre.

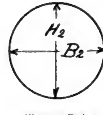
Ein Vorteil des Apparates ist auch der, daß das Rundeisen durch die Vertikalwalzen eine etwas glattere Oberfläche erhält, einmal, weil dieselben einen nur ganz geringen Druck ausüben, und dann, weil der durchgestoßene Stab die Rollen bewegen muß; es entsteht ein geringer Rutsch auf denselben, welcher eine schöne Oberfläche des Rundeisens hervorbringt. Die Abnutzung

der Vertikalwalzen ist bei normalem Betrieb eine ganz geringe, sofern für reichliche Wasserzuführung gesorgt wird. Wie oben schon gesagt, konnten mit den gleichen Vertikalwalzen anstandslos drei Schichten mit Doppelofen gearbeitet werden, ohne daß dieselben eine Abnutzung zeigten.

Endlich mag noch auf einen weiteren Vorteil hingewiesen werden, welcher durch die Anwendung zweier Rundkaliber erzielt wird: Jeder Walzwerkstechniker weiß, daß auch bei dem besten Walzmeister die fertige Rundstange am vorderen Ende andere Dimensionen aufweist, als am hinteren Ende; das letztere geht kälter durch die Walze, die Lager werden, da das kältere Walzgut der Formveränderung größeren Widerstand entgegensetzt, stärker zusammengedrückt; die Walzen entfernen sich mehr voneinander, die Höhe des Rundstabes wird am hinteren Ende etwas größer und die Breite infolge des geringen Druckes etwas kleiner als am vorderen Ende (Abbildung 7). Es ist also: 1. $B_1 > B_2$ und $H_1 < H_2$. Schaltet man nun, wie in dem vorliegenden Verfahren, ein zweites Kaliber nach, so erhält das vordere Ende des Walzgutes in diesem mehr Druck als das hintere Ende, welches die Primärwalzen schmaler verläßt (Abbildung 8).

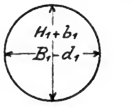


Vorderes Ende.

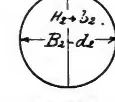


Hinteres Ende.

Abbildung 7. Erstes Rundkaliber.



Vorderes Ende.



Hinteres Ende.

Abbildung 8. Zweites Rundkaliber.

Der Druck des vorderen Endes in den Vertikalwalzen sei d_1, des hinteren d_2, nach Obigem ist 2. $d_1 > d_2$. Die Vergrößerung der Vertikalachse in den Vertikalwalzen sei für das vordere Ende b_1, für das hintere b_2. Diese Vergrößerung entspricht der Breitung in gewöhnlichen horizontalen Walzen und ist um so größer, je größer der Druck ist, demnach auch 3. $b_1 > b_2$. Die Durchmesser des Rundstabes nach dem Durchgang durch die sekundären Walzen sind gleich den Durchmessern beim Passieren der primären Walzen vermindert bezw. vermehrt um den Druck bezw. die Breitung in den Vertikalwalzen; die Durchmesser des vorderen Endes nach dem Passieren des zweiten Rundkalibers sind also: 4. $B_1 - d_1$ und $H_1 + b_1$, am hinteren Ende: $B_2 - d_2$ und $H_1 + b_2$.

Da nach 1. $B_1 > B_2$	und nach 2. u. 3. $d_1 > d_2$
und $H_1 < H_2$	und $b_1 > b_2$

so müssen sich also die Durchmesser $\underbrace{B_1}_{> B_2} - \underbrace{d_1}_{> d_2}$ dem Durchmesser $B_2 - d_2$ nähern, desgleichen die Durchmesser $\underbrace{H_1}_{< H_2} + \underbrace{b_1}_{> b_2}$ dem Durchmesser $H_2 + b_2$.

Wir sehen daraus, daß die Vertikalwalzen auf die Differenzen ausgleichend wirken, welche bei langen Rundstäben infolge der Verschiedenheit der Temperaturen beim vorderen und hinteren Ende entstehen.

In kurzem läßt sich der Vorteil des neuen Verfahrens auch wie folgt kennzeichnen: Bei Anwendung von Horizontalwalzen allein kann die Höhe des Rundeisens durch Heben und Senken der Walzen genau (auf Zehntelmillimeter) eingestellt werden, während die Breite variiert. Bei dem neuen Verfahren kann wie bisher die Höhe durch die Horizontalwalzen und außerdem noch die Breite durch die Vertikalwalzen auf Zehntelmillimeter genau begrenzt werden. Stimmen aber zwei senkrecht aufeinanderstehende Durchmesser genau, so muß, sofern die Kaliber da, wo sie arbeiten, rund sind, auch der ganze Querschnitt des Walzgutes genaue Rundung erhalten.

Auch für das vorliegende Verfahren ist es Bedingung, daß sämtliche Vorkaliber möglichst exakt gestellt sind; denn durch die kleinen Korrekturen in den Vertikalwalzen kann naturgemäß ein Stab nur dann auf genaue Form gebracht werden, wenn er schon vorher annähernd richtig gewalzt ist. Man braucht also für genaues Rundeisen nach wie vor sorgfältige Walzmeister; aber (und dies mag ausdrücklich betont sein) keine sorgfältigeren, als für das alte Verfahren. Die Dinge liegen vielmehr so, daß der gleiche Walzmeister mit dem Apparat ein weit genaueres Produkt herstellen wird, als ohne denselben. Eine besondere Uebung ist nur erforderlich, wenn der Probetisch nicht angewandt werden soll, oder wenn Wert darauf gelegt wird, daß für das hintere Ende die Vertikalwalzen nie geöffnet zu werden brauchen. Bedient man sich aber dieser Hilfsmittel, so wird jeder Walzmeister in der ersten Schicht anstandslos mit dem Apparat arbeiten.

Zum Schlusse sei bemerkt, daß der Rundeisenapparat auch für andere Zwecke Verwendung finden kann, so zum Walzen von Quadrateisen, um alle vier Kanten scharf zu bekommen, für Winkel- und andere Fassonprofile zur Erzielung voller, aber nahtloser Kanten usw. Diese Verwendungsarten befinden sich im Stadium des Versuches, ein Bericht hierüber bleibt vorbehalten.

Stahlerzeugung im basischen Martinofen.

Von Wilh. Schmidhammer.

Ingenieur André Mignot gibt in den „Comptes Rendus mensuels de la société de l'Industrie minérale" (Mai 1906) einen nicht uninteressanten Ueberblick über die verschiedenen Arbeitsweisen beim basischen Martinverfahren.

Nach Mignot erklärt sich der fortschreitende Uebergang vom sauren zum basischen Verfahren einerseits aus der Möglichkeit, alle Sorten von Stahl einschließlich legierter Stähle im basischen Martinofen herzustellen, anderseits aus der sehr weit vorgeschrittenen Vervollkommnung des Betriebes in mechanischer wie auch chemischer Beziehung. Abweichungen in der Betriebsweise sind durch örtliche Verhältnisse und durch die jeweilige Lage des Rohmaterialmarktes gegeben. So hat auf die Betriebsweise Einfluß, ob man reines oder unreines Roheisen zu verarbeiten hat, ob ausgesuchter Schrott oder wahlloses leichtes Alteisen zur Verfügung steht, ob mit wenig oder viel Erz gearbeitet wird; selbst die Art des Brennstoffes kommt in Frage. Es kann mit völliger Entkohlung und darauf folgender Rückkohlung gearbeitet werden, oder mit Unterbrechung des Prozesses bei Erreichen des gewünschten Kohlungsgrades. Das Rückkohlen kann mit flüssigen oder festen Zusätzen, mit kalten oder vorgewärmten bewirkt werden, oder auch mit Kohle (Darby, Meyer-Mayrich).

Die Unterbrechung des Prozesses beim gewünschten Kohlungsgrad wird wohl selten angewandt. Doch hat seit 1891 ein bedeutendes Werk in Mittelfrankreich nach dieser Art gearbeitet. Für mittelharten Stahl von 0,35 % C setzte man 60 bis 70 % Abfälle und 40 bis 30 % Roheisen verschiedener Herkunft, welches durchschnittlich 0,58 % P, 0,17 % S, 3,4 % C, 1,9 % Si, 1,6 % Mn enthielt. Für härteren Stahl (0,65 bis 0,70 % C) zu Kabelstahldraht führte man die Hitze auch bis 0,35 % C und kohlte auf. Es wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Nr.	C	Si	Mn	P	S	s_e kg	s_b kg	δ_{200} %	δ_{100} %	$\frac{Q-Q_1}{Q}$ %
1	0,33	0,18	0,50	0,035	0,025	33,9	54,8	20	24,5	49
2	0,36	0,18	0,55	0,045	0,025	34	56	19	24	48
3	0,38	0,25	0,40	0,050	0,037	33,2	52,2	19	26	50,4
4	0,53	0,34	0,52	0,047	0,038	40	68	15	20	39
5	0,56	0,30	0,66	0,047	0,040	39,5	69,8	14,9	21	34,2
6	0,67	0,36	0,68	0,035	0,038	45,8	85,5	11	15	24,3

Die Festigkeitsproben wurden mit auf 10 mm gewalzten und bei Rotglut ausgeglühten Flachstäben ausgeführt.

Bei Führung der Hitze sorgte man für genügende Basizität der Schlacke und erzielte die nötige Flüssigkeit derselben durch Zusatz von Flußspat. Den Verlauf des Frischens regelte man durch Ferromangan während des Frischens und beim Fertigmachen. Zum Schluß wurde je nach der gewünschten Stahlsorte Ferromangan und Ferrosilizium gesetzt. Die Entschweflung war eine ausreichende. In gleicher Weise wurde auch phosphorreiches Roheisen (mit bis 1,4 % P) verarbeitet.

In anderen Fällen wurde dasselbe Roheisen (C = 2,4 %, Si = 0,7 %, Mn = 0,2 %, P = 1,4 %, S = 0,3 %) ganz mit Erzen herabgefrischt. Dabei erzeugte man aber nur ganz weiches Flußeisen. Man verfuhr folgendermaßen: Auf dem mit gemahlenem Kalkstein reparierten Boden wurde stückiger Kalkstein (6 bis 7 % des Roheisengewichtes) ausgebreitet und mit Hämatiterzen (10 % vom Roheisen) bedeckt, darauf kam das ganze Roheisen. Nach dem Einschmelzen wurde die Schlacke abgezogen, Erz und, um die Schlacke basisch zu erhalten, gebrannter Kalk nachgesetzt, durch Zusätze von achtzigprozentigem Ferromangan (0,1 bis 0,2 % des Roheisens) das Bad beruhigt und nach einem Schlußzusatz von 1 bis 1,25 % achtzigprozentigen Ferromangans abgestochen. Der Kalk enthielt: 54 % CaO, 2 % SiO_2, 1,5 % $Al_2O_3 + Fe_2O_3$. Der Erzverbrauch (Hämatit von Bilbao mit 53 % Fe und 1 % Mn) betrug 18 bis 20 % des Roheisengewichtes. Der erhaltene Stahl ergab:

C	Si	Mn	P	S	s_e kg	s_b kg	δ_{200} %	δ_{100} %	$\frac{Q-Q_1}{Q}$ %
0,11	Spur	0,40	0,028	0,052	23	33,5	31,8	39	„

Der basische Ofen wird auch verwendet, um Roheisen für den sauren Ofen zu reinigen, und kann den Rollet-Kupolofen ersetzen. Desgleichen kann nach dem Verfahren Saniters der Schwefel entfernt werden.

Wenn man von einem Roheisen mit:

4 % C, 0,5 % Si, 4,5 % Mn, 0,05 % P, 0,02 % S

ausgeht, erhält man

2,1 % C, Spur Si, 2,4 % Mn, 0,02 % P, Spur S.

Man beschickt den Ofen lagenweise mit Roheisen, großstückigen Hämatiterzen und gemahlenem Kalkstein, gemischt mit Flußspat. Zu oberst liegt wieder Roheisen. Der Kalkstein wird so berechnet, daß die Kieselsäure aus dem Silizium des Roheisens zum Kalkerdegehalt des Kalksteins sich wie 1 : 5 verhält, oder $\frac{SiO_2}{CaOCO_2} = \frac{1}{9}$. Dies

ist die gerechnete Mindestmenge. In Wirklichkeit nimmt man das 10- bis 15 fache Gewicht der Kieselsäure. Flußspat nimmt man etwa 15 % vom Kalkstein oder 2 % des Roheisengewichtes.

Die Erzmenge beträgt 7 bis 8 % des Roheisens; Zusätze an Erz werden nach Bedarf gemacht. Zum Schluß werden 4 % achtzigprozentiges Ferromangan gesetzt und sogleich abgestochen. Man kann auch mit dem Roheisen 20 bis 30 % ausgewählte Abfälle setzen und erspart dann Erze, Kalk und Flußspat. Die Sätze sind in beiden Fällen folgende:

	Roheisen allein kg	Roheisen und Abfälle kg
Roheisen	12 000	10 000
Abfälle	—	2 500
Ferromangan (80 % Mn)	480	500
Erz	1 500	1 000
Kalkstein	1 600	1 200
Flußspat	240	200
	Abgezogene Schlacke	
SiO_2	12,5 %	10 %
FeO	9,0 „	9,80 „

Die Entphosphorung wird auf verschiedene Weise zu erreichen gesucht. Daran läßt sich die Entschweflung schließen, wodurch die Verwendung sehr unreinen Roheisens ermöglicht wird. Das Verfahren von Bonnand-Verdié wurde seit 1891 auf verschiedenen Werken geübt und gab recht gute Erfolge. Das Kennzeichen dieses Verfahrens ist die Teilung der Arbeit in zwei Abschnitte. Im ersten Abschnitt, in welchem alles Roheisen und ein Teil des Schrottes beschickt wird, trachtet man den größten Teil des Schwefels zu entfernen, indem man eine besonders kalkreiche Schlacke bildet, die etwa 10 bis 12 % SiO_2 und 3 bis 4 % FeO enthält. Die Gesamtmenge der Metalloxyde kann unter 8 bis 10 % sein. MnO wird die Aufnahme von Schwefel am meisten erleichtern. Um diese hochbasische Schlacke genügend flüssig zu erhalten, fügt man Flußspat zu. Nach Entfernung dieser „Entschweflungsschlacke", welche nebenbei auch einen bedeutenden Anteil des Phosphors enthält, bildet man eine zweite Schlacke, die auch wenig SiO_2 enthält, aber weniger kalkreich ist, dafür mehr FeO enthält. Dies ist die „Entphosphorungsschlacke". Die richtige Basizität der Schlacke wird durch Zusatz von gebranntem Kalk erzielt. Die frischenden Zusätze werden in diesem zweiten Abschnitt gegeben und die Schlacke nach Bedarf ein- oder mehrmal vor den Schlußzusätzen abgezogen. Es folgen einige Beispiele:

Erster Abschnitt:	1. kg	2. kg	3. kg
Roheisen	12 000	12 000	9 000
Abfälle	—	—	1 000
Erze	—	500	—
Kalkstein	2 400	2 400	1 800
Flußspat	240	240	180
Entschweflungsschlacke:	%	%	%
SiO_2	10,9	9,8	—
FeO	3,9	2,5	—
S	2,56	nicht best.	—

Zweiter Abschnitt:	kg	kg	kg
Abfälle	—	—	4 500
Erze	1 800	1 500	800
Gebrannter Kalk	400	300	250
Flußspat	—	—	—
Entphosphorungsschlacke:	%	%	%
SiO_2	15,20	9,00	—
FeO	8,60	15,50	—
P_2O_5	11,50	8,16	—

Das verwendete Roheisen enthielt:

C = 2,4 Si = 0,3 Mn = 0,1 P = 1,6 S = 0,52

Man kann auf diese Art sowohl im Schrott- als im Erzverfahren kalt eingesetztes oder flüssiges Roheisen mit 1,5 % P und mehr und mit 0,5 % S behandeln. Besonders gut eignet sich das Verfahren für reinere Sorten von Roheisen.

Im folgenden sind die Schlackenanalysen der beiden Abschnitte von der Arbeit mit einem Roheisen von 1,4 % P- und 0,3 % S-Gehalt mitgeteilt.

	Entschweflungsschlacke %	Entphosphorungsschlacke %
SiO_2	8,75	19,25
Al_2O_3	8,20	1,30
CaO	61,50	49,20
MgO	—	—
FeO	4,25	19,55
MnO	1,95	1,35
P_2O_5	12,30	8,20
S	2,50	0,30

Das Roheisen enthielt wenig Mangan und wurde mit Abfällen, Drehspänen und Erzen gefrischt. Die Analysen stammen aus dem regelmäßigen Betrieb.

Dieses Verfahren wurde weiter ausgebildet, indem man die erste Schlacke mit einem hohen Gehalt an SiO_2 herstellte und mit dieser den Hauptteil der Kieselsäure beseitigte, um leichter die hochbasische kalkreiche zweite und basische oxydreiche dritte Schlacke bilden zu können.

Folgende Analysen geben ein Bild des Verfahrens. Das Roheisen enthielt Si = 1,75 %, Mn = 1,4 %, P = 0,63 %, S = 0,19 %.

Schlacke	1. %	2. %	3. %
SiO_2	28,9	14,4	12,5
Al_2O_3	1,1	1,9	2,0
CaO	37,8	60,8	52,2
MgO	0,4	0,9	0,8
FeO	13,4	4,6	20,2
MnO	12,7	8,7	6,1
P_2O_5	5,0	7,2	5,8
S	0,3	1,05	0,4
Metall			
P	0,275	0,128	0,022
S	—	0,045	0,038

Das basische Verfahren ermöglicht auch, einen Teil oder das ganze Roheisen durch Koks zu ersetzen, ohne die Qualität des Stahles zu gefährden. Der Koks wird gemahlen verwendet und zum Schutz gegen vorzeitiges Verbrennen oder Einhüllen durch Schlacke mit Drehspänen gemischt. Man nimmt etwa das Einelnhalbfache bis Zweifache des Kohlenstoffgehaltes des Roheisens welches ersetzt werden soll, und mischt mit

der fünffachen Menge Drehspänen. Auf einen Satz von 20 t kommen etwa 500 kg Koks gemischt mit 3000 kg Drehspänen. Das Verfahren erfordert etwas mehr Zeit als das Schrottschmelzen mit Roheisen.

Das basische Martinverfahren ist in der Tat außerordentlich anpassungsfähig. Man kann Sätze ganz aus Roheisen und solche ganz ohne Roheisen verarbeiten, kann den Schwefel und Phosphor abscheiden und ist daher bezüglich der Wahl der Rohmaterialien sehr unabhängig.

Selbst zur Erzeugung von Grauguß kann er verwendet werden, wenn man die Oxydation des Siliziums durch Zusatz von Koks verhindert.

Die technische Gewinnung von Graphit und amorphem Kohlenstoff.

Von Ed. Donath in Brünn.

Von einer technischen Gewinnung von Graphit und amorphem Kohlenstoff kann man erst seit einigen Jahren reden, denn die elementaren Kohlenstoffe Diamant und Graphit wurden uns ausschließlich von der Natur geliefert, während amorpher Kohlenstoff in der Natur entweder gar nicht oder in nur geringen Mengen vorkommt. Ob der beim Dorfe Schunga, Gouvernement Olonez, Rußland, vorkommende Schurgit reinen elementaren amorphen Kohlenstoff darstellt, ist mit Sicherheit noch nicht festgestellt (A. v. Inostranzeff: „Jahrbuch für Mineralogie" 1886, I. S. 92). Elementarer Kohlenstoff wurde auch bisher nicht erzeugt und verwendet, denn die wenigsten Produkte, wie künstlich dargestellter Ruß, noch weniger aber Holzkohle, stellen reinen elementaren Kohlenstoff vor, sondern sie enthalten stets gewisse, nicht unbeträchtliche Mengen von Wasserstoff, ja auch Stickstoff in einer uns völlig unbekannten Bindungsform. Die drei Modifikationen des Kohlenstoffes, Diamant, Graphit und amorpher Kohlenstoff, unterscheiden sich im allgemeinen chemisch dadurch, daß Diamant durch keines der bekannten Oxydationsmittel auf nassem Wege eine Veränderung erfährt, Graphit dagegen nach Brodie durch ein Gemisch von Kaliumchlorat und konzentrierter Salpetersäure schließlich in unlösliche Graphitsäure (Graphitoxyd) übergeführt wird, während amorpher Kohlenstoff durch energisch wirkende Oxydationsmittel ohne jegliche Rückstände in Kohlenoxyd umgewandelt wird. Es ist übrigens schon jetzt zweifellos, daß der natürlich vorkommende Diamant ebenfalls zum mindesten in seinen physikalischen Eigenschaften differenziert ist, die graphitische Kohlenstoffform nur im engeren Sinne als Graphit angesehen werden muß (es gibt deshalb mehrere Graphitsäuren), und daß vom amorphen elementaren Kohlenstoff eine bedeutend größere Anzahl von Modifikationen existieren, die sich chemisch durch verschiedenes Molekulargewicht und dementsprechend wieder durch ihre verschiedenen physikalischen Eigenschaften, wie spezifische Wärme, Farbe, Dichte usw., unterscheiden. Nach Acheson (Fitz-Gerald: „Künstlicher Graphit" S. 43 ff.) sollte jedoch die Fähigkeit, Graphitsäure bezw. Graphitoxyd zu liefern, nicht als ausschlaggebend für die Bezeichnung Graphit vom technischen Standpunkt gelten.

Diese Bezeichnung sollte nur für solche Graphite benutzt werden, welche auch alle die Eigenschaften besitzen, welche so wünschenswert für verschiedene Industrien sind, also für ihre technische Anwendung. Es ist indessen zu befürchten, daß die Mühe vergebens ist, eine beschreibende Namengebung für die verschiedenen Kohlenstoffarten zu finden, denn die Verschiedenheit der Formen, in denen amorpher Kohlenstoff und Graphit vorkommen, scheint unendlich groß zu sein. Ebenso sind die Ausdrücke, die gebraucht werden, um die Kohlenstoffarten, welche Graphitoxyd bilden, von denen zu unterscheiden, die das nicht tun, nämlich „amorpher Kohlenstoff" und „Graphit", nicht zweckentsprechend. Eine große Anzahl von Graphiten sind völlig amorph, während manche von den im elektrischen Ofen hergestellten Sorten kristallinische Struktur aufweisen. Der durch Zersetzung von Siliziumkarbid* erzeugte Graphit z. B. erscheint in feinen Kristallen, ist aber tatsächlich amorph.

Bezüglich der künstlichen Herstellung des Diamantes haben wir zwar in den letzten Jahren zweifellos die Bedingungen seiner Bildung näher kennen gelernt, so daß die verschiedenen Wege, die zu seiner Herstellung in größerem Maßstabe führen dürften, in ihren Prinzipien erkannt sind; eine Darstellung in größerem Maße ist jedoch bisher nicht gelungen.

Die beständigste Form des Kohlenstoffes ist der Graphit; es ist ziemlich sicher, daß sowohl Diamant als auch amorpher Kohlenstoff bei genügend hoher Temperatur ersterer direkt, letzterer aber indirekt in die graphitische Form übergehen kann.

Der Graphit stellte bisher die einzige in der Technik in größeren Mengen verwendete ele-

* Der aus Siliziumkarbid durch Dissoziation entstandene Graphit ist also eine Analogie im gewissen Sinne zu den Pseudomorphosen im Mineralreich.

mentare Kohlenstofform vor. Seine Unschmelzbarkeit und schwere Verbrennlichkeit machen den Graphit ganz besonders zum wertvollsten Zusatz bei der Erzeugung der verschiedensten feuerfesten Gegenstände, wie Schmelztiegel, Muffeln, Windzuleitungsröhren, Sandbadschalen, feuerfeste Ziegel, Waschkessel, Kochgeschirre, Ofenplatten, Sparherde und selbst Stubenöfen. In seiner Verwendung zur Bleistiftfabrikation, die bereits über 350 Jahre alt ist, ist er noch durch kein anderes Material ersetzt worden; doch fällt diese wichtige Verwendungsart wenig ins Gewicht, da die gesamte Bleistiftfabrikation der Welt heutzutage noch nicht 4 % der Gesamtproduktion an Graphit verbraucht.

Bei weitem die wichtigste technische Anwendung findet sowohl der natürliche als auch der künstliche Graphit zurzeit in der Elektrotechnik,* beziehungsweise der technischen Elektrochemie zur Herstellung von Lichtkohlen, von Ofenelektroden, von Elektroden für die verschiedenartigsten elektrolytischen Prozesse, für Dynamobürsten, Mikrophonkohlen u. a. Wenn er auf diesem Gebiete nicht noch allgemeiner und in größerem Maße angewendet wird, so liegt dies in dem hohen und noch fortwährend im Steigen begriffenen Preise des Graphites, begründet durch die wachsende Nachfrage, welcher die nicht in gleichem Verhältnisse wachsende Gewinnung in entsprechend reinem Zustande aus seinen natürlichen Fundstätten entspricht. Denn der Graphit besitzt in dieser Richtung die weitaus günstigste Eigenschaft von allen zu gleichen Zwecken verwendbaren Substanzen, er ist ein Leiter erster Ordnung, wie die Metalle; seine Leitfähigkeit wird jedoch, im Gegensatz zu diesen, bei steigender Temperatur noch erhöht. Er ist in hohem Grade widerstandsfähig gegen den Angriff der verschiedensten Mineralsäuren sowohl als gegen den von Alkalien für sich und insbesondere bei gleichzeitiger Einwirkung von Chlor; in letzterem Falle werden die bisher technisch erzeugten unreinen Formen amorphen Kohlenstoffes meist unter Bildung die Lösung dunkel färbender Substanzen angegriffen. Die schon lange übliche Verwendung des Graphites als Antifriktionsmittel hat in letzterer Zeit eine größere Bedeutung gewonnen. Man verwendet den Graphit von geeigneter Beschaffenheit entweder als solchen oder in Gemischen mit antifriktiven Flüssigkeiten. Die so stark zunehmende Verwendung des Graphites weckte das Bestreben, diesen wichtigen Körper ebenfalls auf künstlichem Wege und in einer noch größeren Reinheit, als ihn die Natur uns meistens bietet, technisch darzustellen. Obschon man die Bedingungen seiner Bildung, z. B. beim Hochofenprozeß, genauer kannte, hat man diesen ungemein wichtigen Körper bis vor kurzem technisch in größeren Mengen nicht zu erzeugen vermocht. Auch die von Lugi beobachtete äußerst wichtige Art der Graphitbildung, wonach amorpher Kohlenstoff, z. B. feuchter Ruß, beim Zusammenschmelzen mit Glaspulver und Flußspat in Graphit übergeht, der sich in deutlichen Blättchen in dem erstarrten Magma vorfindet, fand keine Ausbildung und Anwendung.

Auffallend ist, daß bezüglich der zur Ueberführung von Kohle in Graphit auf elektrischem Wege dienenden Verfahren, die von technischer Bedeutung sind, die Angaben zwei der hervorragendsten Fachleute in einem Punkte sich widersprachen. Während nämlich Moissan früher erklärte, daß bei genügend hoher Temperatur jede Abart des Kohlenstoffes in Graphit übergeht, hielt es Acheson für unmöglich, nahezu aschenfreie Kohle (z. B. gereinigten Petrolkoks) in Graphit umzuwandeln. Despréz und Berthelots diesbezügliche Versuchsergebnisse stimmen mit denen Moissans überein, während Borchers* sich der Meinung Achesons anschloß bezw. früher die gleiche Ansicht aussprach.

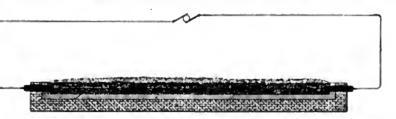
Gegenwärtig hat sich zur technischen Gewinnung des Graphites derjenige Weg als der zweckmäßigste erwiesen, welcher darauf beruht, daß gewisse Karbide bei einer noch höheren Temperatur als der zu ihrer Bildung notwendigen dissoziieren, in ihre Bestandteile zerfallen, von denen der eine bei dieser Temperatur sich in Dampfform verflüchtigt, während der Kohlenstoff des Karbids als Graphit zurückbleibt. Die auf diesen Tatsachen fußenden Gewinnungsarten sind zuerst von Borchers, später von Acheson ermittelt worden, während die Tatsache der Bildung von Graphit durch Dissoziation des Siliziumkarbids schon Otto Mühlhäuser gelegentlich mehrerer Mitteilungen über die Gewinnung und die Eigenschaften des Karborundums („Zeitschrift für anorg. Chemie" 1894 Band 5) beschrieben hat. Nachdem man also schon bei der Darstellung des Siliziumkarbides, Karborundums, im elektrischen Ofen mehrfache einschlägige Beobachtungen von Graphitbildung gemacht hatte, gelang es Acheson in Niagarafalls, im elektrischen Ofen, der in seiner Konstruktion völlig dem zur Herstellung des Karborundums dienenden gleicht, auch Graphit selbst in beliebigen Mengen und von den günstigsten Eigenschaften, ja fast völliger Reinheit, herzustellen.

Die umstehende Abbildung zeigt einen Längsschnitt durch den Ofen. Die Elektrodenkohlen sind mit der Stromquelle verbunden; zwischen diesen Elektroden ist der Kern, aus

* Zellner: „Die künstl. Kohlen". Berlin 1903.

* Ausführlicheres siehe Donath: „Der Graphit" 1904, sowie Fitz-Gerald: „Künstlicher Graphit" (ins Deutsche übertragen von Dr. M. Huth, 1904).

granulierter Kohle, mit der Mischung umgeben, aus der Graphit erzeugt werden soll. Diese Mischung besteht aus irgend einem Kohlenmaterial z. B. gepulvertem Koks, und einem sandförmigen Stoff wie Kieselsäure. Mit dem zur Verfügung stehenden Strome kann eine Temperatur erreicht werden, die nicht nur genügt, um die umgebende Mischung in Karborundum zu verwandeln, sondern auch diese Verbindung zu zersetzen, wobei Silizium verdampft und der Kohlenstoff als Graphit zurückbleibt. Sobald der Ofen beschickt und geschlossen ist, wird der Strom eingeschaltet und die Temperatur zunächst so weit gesteigert, daß der in der Kohle enthaltene Kohlenstoff sich mit den Aschenbestandteilen zu den verschiedenen entsprechenden Karbiden vereinigt. Sodann wird weiter erhitzt, bis die Karbide wieder zersetzt werden; die hauptsächlichen ursprünglichen Aschenbestandteile, nämlich Kieselerde bezw. Silizium, Eisen und Aluminium, werden dabei in Dampfform abgegeben und der Kohlenstoff bleibt als Graphit zurück, frei von jeder Spur „amorphen" Kohlenstoffes (amorph im gewöhnlichen Sinn).



Die Graphite, die in der Weise erzeugt werden, daß die Erhitzung bis zum Verdampfen der karbidbildenden Substanzen fortgesetzt wurde, scheinen unveränderlich quellende Graphite zu sein. Fitz-Gerald* fand, daß dies bei Graphiten der Fall ist, die aus Karbiden des Siliziums, Eisens, Aluminiums und des Titans entstanden sind. Diese Graphite sind gewöhnlich glänzend, weich und zeigen einen feinen Glanz, wenn sie gerieben werden. Es ist klar, daß sie nicht billig dargestellt werden können, so daß sie nur wenig in den Handel kommen.

Die Reinheit des Erzeugnisses von Aschenbestandteilen hängt natürlich von der Höhe der Temperatur im elektrischen Ofen ab. Für gewöhnliche industrielle Zwecke hat sich herausgestellt, daß es genügt, den Aschengehalt unterhalb 10 % des Graphites zu halten. Wird für einen bestimmten Zweck ein besonders reiner Graphit gewünscht, so ist nur nötig, das zu seiner Gewinnung verwendete Rohmaterial genügende Zeit einer Temperatur zu unterwerfen, bei welcher die in ihm enthaltenen Verunreinigungen sich verflüchtigen. So konnte wie a. a. O. angegeben ist, aus einer Anthrazitkohle mit 5,783 % Aschenbestandteilen ein Graphit mit nur 0,033 % Asche erzielt werden.

Als Rohmaterial wird von Acheson für die Erzeugung von gewöhnlichem Graphit jedoch speziell Anthrazitkohle verwendet. Man hat sich erst nach vielerlei Versuchen und nachdem man die verschiedenartigsten Stoffe angewandt hatte, für diese Kohle entschieden; einer der Vorzüge derselben besteht darin, daß die Aschenbestandteile sehr gleichmäßig verteilt sind, wodurch natürlich die Karbidbildung verhältnismäßig erleichtert wird.

Der Ofen zur Herstellung des Graphites aus diesem Material ist der gleiche, wie der zur Karborundumfabrikation. Die aus Anthrazit hergestellten Graphite sind sehr verschieden, entsprechend der Kohle, aus der sie erzeugt werden. Acheson hat mit einer großen Anzahl von Anthraziten Versuche angestellt und bemerkenswerte Unterschiede bei den daraus erhaltenen Graphiten gefunden. Einige derselben sind schön weich und glänzend, andere sind hart und von mattem Aussehen, und dann gibt es zahlreiche andere Graphite, deren Eigenschaften zwischen diesen Grenzen schwanken. Die Dichte dieser Graphite liegt zwischen 2,20 und 2,25. Sie verbrennen an der Luft leichter als Ceylongraphit, was aber nur eine Folge ihrer Struktur zu sein scheint, denn sie sind gegen das oxydierende Gemisch von Salpetersäure und Kaliumchlorat beständiger als Ceylongraphit.

Der aus Petroleumkoks erzeugte Graphit ist durchschnittlich reiner, als der aus Anthrazit hergestellte; die Handelsware enthält weniger als 2 % Asche. Er ist von etwas hellerer Farbe, als der Graphit aus Anthrazit, und wird als Schmiermittel, für die Herstellung von Bleistiften und ferner da gebraucht, wo ein reiner Graphit gewünscht wird. Bei Anwendung von Anthrazit mit 5 bis 10 % Asche in feinster, gleichmäßiger Verteilung wird ein lockeres, teilweise zusammengebackenes und wieder zerklüftetes Material von dem schönen Glanz reinen Graphites erhalten.* Es enthält, wie die Prüfung mit heißer, starker Salpetersäure und der Vergleich der erhaltenen Braunfärbung mit der von bestimmten Mengen amorpher Kohle veranlaßten ergibt, höchstens noch 2 % von letzterer. Je nach der Art der zur Verwendung gelangenden Kohlen und der nachträglichen Zerkleinerung des Rohgraphites ist es nun gelungen, den künstlichen Graphit in allen den technisch wichtigen Formen zu gewinnen, in denen er an verschiedenen Stellen der Erde vorkommt und welche gerade seine besondere Brauchbarkeit für die verschiedenen Zwecke, zu denen er dient, ausmachen.

* „Künstlicher Graphit" S. 44.

* Siehe Försters ausführlichen Bericht über den künstlichen Graphit von Acheson in „Chem. Industrie" 1903 S. 87.

Da gewinnt man schuppigen bis blättrigen Graphit, der, wie der berühmte Graphit von Ticonderoga, zur Herstellung von Graphittiegeln brauchbar ist, oder der als Schmiermittel dienen kann. Die Gewinnung eines ziemlich dichten Graphites hat zur Fabrikation von sehr gut sich bewährenden Bleistiften aus künstlichem Graphit geführt, und auch die besonders feine, weiche Art, wie z. B. zum Unterziehen von Gußstücken für die Galvanoplastik oder für Anstrichfarben, fehlt nicht unter den Erzeugnissen der Acheson-Company. Ihre Gesamtjahresproduktion ist bereits eine recht bedeutende, sie belief sich im Jahre 1900 auf 860 750 engl. ℔ = 390 436 kg, im Jahre 1901 auf 2 500 000 engl. ℔ = 1 134 000 kg, während gleichzeitig in Nordamerika die Gewinnung natürlichen Graphites zurückging. Diese betrug dort im Jahre 1900 2 498 363 kg, im Jahre 1901 1 798 809 kg. Der Wert des im Jahre 1901 erzeugten künstlichen Graphites wird zu 119 000 Dollar, der des in Nordamerika gleichzeitig geförderten natürlichen zu 135 914 Dollar angegeben, während im Jahre 1901 Nordamerika noch für 895 375 Dollar ausländischen Graphit zumeist aus Ceylon einführte. So stark also die Steigerung der Erzeugung künstlichen Graphites in der letzten Zeit war, so bleibt ihr noch ein erheblicher Spielraum bis zur Deckung auch nur des Bedarfes der Vereinigten Staaten. Der durchschnittliche Verkaufspreis des künstlichen Graphites beträgt nach obiger Angabe für das Jahr 1901 0,048 Dollar auf 1 engl. ℔ d. h. etwa 42 ₰ für das Kilogramm, während von Förster für Graphitelektroden 79 ₰ als ungefährer Verkaufspreis für 1 kg ab Fabrik angegeben wurden, der fein verteilte Graphit aber erheblich billiger als 42 ₰ für 1 kg gewesen sein muß. Hierbei muß keineswegs mit ungewöhnlich billigen Kräften zum Betriebe der elektrischen Oefen gerechnet werden. Die elektrische Pferdekraft stellt sich in Niagarafalls auf das Jahr zu 8 Dollar = 34 ℳ für diejenigen, welche nur das Wasserrecht kaufen und das Wasser auf ihre eigenen Maschinen leiten, und auf 20 bis 25 Dollar = 85 bis 106 ℳ für die Entnehmer der elektrischen Energie aus der Zentralhalle.

Das sind aber Preise, wie sie unter günstigen Verhältnissen in Europa an vielen Stellen für elektrische Energie möglich sind. Würde auch ein geeignetes Kohlenmaterial, welches den amerikanischen Anthrazit an Gehalt und feiner Verteilung der Aschenbestandteile gleichwertig ist, bei uns sich finden lassen, so würde die künstliche Darstellung von Graphit sicherlich ein blühender Zweig der heimischen elektrochemischen Technik werden können.

Von einem Gesichtspunkte aus wäre die möglichst baldige Entwicklung in dieser Richtung mit Genugtuung zu begrüßen, nämlich dem, daß die Herstellung von Graphitanoden für die elektrochemische Industrie von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist: mehr als die Hälfte ihrer Produktion, also mehr als 560 000 kg Graphitanoden, hat im Jahre 1901 die Acheson-Company der nordamerikanischen elektrochemischen Industrie geliefert. Eine Abteilung der Fabrik beschäftigt sich mit der Herstellung von Graphitelektroden. Als Rohmaterialien hierfür werden Petroleumkoks und Pech benutzt. Nachdem man der Masse ein karbidbildendes Material in Form von Kieselerde oder Eisenoxyd zugesetzt hat, bildet man aus derselben in gleicher Weise wie die gewöhnlichen Lichtkohlenstifte Elektroden und unterwirft diese sodann elektrischer Behandlung. Als Ofen wird gleichfalls der Karborundumofen benutzt. Die Temperatur wird gesteigert, bis Stoffe, wie Eisen, Aluminium und Kieselerde, verdampfen, so daß die fertigen Elektroden nur noch 0,1 bis 0,5 % Aschenbestandteile enthalten. Während Elektroden aus amorpher Kohle eine Dichte von 1,00 und einen elektrischen Widerstand von 0,00124 Ω f. d. Quadratzoll besitzen, stellt sich die Dichte der Graphitelektroden auf 2,19 und ihr elektrischer Widerstand auf 0,00032 Ω. Ein ganz besonderer Vorzug der Graphitelektroden ist ihre Widerstandsfähigkeit bei der Kochsalzelektrolyse. Ihre großen Vorzüge haben die Graphitanoden in Nordamerika besonders bewährt, einerseits bei der Gewinnung von Nickel aus Chloridlösungen, anderseits aber auch, als man sie für die Elektrolyse der bei der Auslaugung von Golderzrückständen erhaltenen verdünnten Kaliumgoldcyanidlösungen benutzte, wo gewöhnliche Kohlenanoden wegen der alkalischen Reaktion der Laugen völlig unbrauchbar sind und die früher vielfach benutzten Eisenanoden mannigfach den Betrieb verwickelt machten.

Die fabrikmäßige Herstellung des Graphits (im elektrischen Ofen) ist bis jetzt zum weitaus größten Teile dem Achesonwerke vorbehalten gewesen. Es ist das große Verdienst des in der chemischen Technik rühmlichst bekannten technischen Chemikers Professor Dr. Frank in Charlottenburg (es sei hier nur an die deutsche Kalisalzindustrie, an den Kalkstickstoff usw. erinnert), ein Verfahren ausfindig gemacht zu haben, welches die technische Herstellung des Graphits ohne direkte Benutzung des elektrischen Stromes gestattet. Indirekt jedoch kommt auch hier die Arbeit des elektrischen Stromes in Betracht, indem alle die neuen Verfahren zur Herstellung von Graphit oder amorphem Kohlenstoff von Azetylen und damit von Kalziumkarbid ausgehen, welches letztere ja nur im elektrischen Ofen erzeugt wird. Tatsächlich begannen bald nach der fabrikmäßigen Gewinnung des Kalziumkarbids bezw. des Azetylens, zweier endothermischer und reaktionsfähiger Substanzen, die

Versuche zur technischen Gewinnung von graphitischem oder amorphem Kohlenstoff in verschiedenen Richtungen. Bereits 1885 hatte von Baeyer gezeigt, daß Azetylen unter gewissen Umständen glatt in Kohlenstoff und Wasserstoff zerfällt. Nachdem durch Moissans und Wilsons Arbeiten die technische Darstellung der Karbide und damit auch die Gewinnung des Azetylens in großem Maßstabe ermöglicht war, führte Hubon auch die Zerlegung des Azetylens für Gewinnung von Kohlenstoff als Ruß durch, indem er das komprimierte Gas mittels des elektrischen Funkens zur Explosion brachte. Bei dem Hubouschen Verfahren entsprach aber die Ausbeute der Theorie nicht, weil die Zersetzung keine vollkommene war, vielmehr stets größere Mengen teerartiger Kondensationsprodukte entstanden, welche auch die Qualität des Rußes verschlechterten. 1902 berichtete O. Sandmann* über einige neue Reaktionen des Kalziumkarbids und des Azetylens, bei welchen auch der Kohlenstoff des Karbides bezw. Azetylens nebst dem Kohlenstoff der angewendeten organischen Substanz zur Abscheidung gelangt. Beim Erhitzen von Azetylen und Tetrachlorkohlenstoff erfolgt Kohlenstoffabscheidung nach der Gleichung:

$$CCl_4 + 2\,C_2H_2 = 5\,C + 4\,HCl.$$

Daneben verläuft auch eine zweite Reaktion, indem das überschüssige Azetylen in feine Komponenten zerfällt. Aehnlich wie Tetrachlorkohlenstoff verhalten sich auch Bromoform und Chloroform. Leitet man diese Halogensubstitutionsprodukte über rotglühendes Karbid, so werden sie in folgender Weise zerlegt:

$$2\,CaC_2 + CCl_4 = 5\,C + 2\,CaCl_2$$
$$3\,CaC_2 + 2\,CHCl_3 = 8\,C + 3\,CaCl_2 + H_2$$
$$3\,CaC_2 + 2\,CHBr_3 = 8\,C + 3\,CaBr_2 + H_2.$$

Ebenso reaktionsfähig erwies sich der Schwefelkohlenstoff, der mit Azetylen bezw. Karbid nach folgenden Gleichungen in Wechselwirkung tritt:

$$2\,C_2H_2 + CS_2 = 5\,C + 2\,H_2S$$
$$2\,CaC_2 + CS_2 = 5\,C + 2\,CaS$$
$$2\,CaC_2 + 5\,CS_2 = 9\,C + 2\,CaS_3.$$

Auf die Einwirkung der Halogensubstitutionsprodukte auf Azetylen oder die Karbide der Erdalkalien behufs Gewinnung des Kohlenfettes als Ruß hat auch die Elektr.-Akt.-Gesellsch. vorm. Schuckert & Cie. in Nürnberg mit 7. März 1901 das D. R. P. 132 836 genommen („Chem.-Ztg." 1902, I 687). Das gebildete Chlor- oder Bromkalzium wird nach Beendigung des Prozesses ausgelaugt und der entstandene Ruß durch Schlämmen noch weiter gereinigt. H. Ditz schmilzt Kalziumkarbid mit Kaliumnatriumkarbonat, laugt die Schmelze mit Wasser und nachher mit Salzsäure aus und erhält hierbei allerdings nicht sehr befriedigende Ausbeuten an nahezu aschefreiem, reinem amorphem Kohlenstoff („Chem.-Ztg." 1904 Nr. 15). Von erwiesener besonderer technischer Bedeutung erscheint zweifellos das Verfahren* von Prof. Dr. Frank in Charlottenburg (D. R. P. 112 416), über welches derselbe auf der Naturforscherversammlung in Meran (Sektion f. ang. Chemie) unter Vorführung von Proben der erzeugten Produkte eingehender berichtete (siehe Ref. in „Chem.-Ztg." und „Zeitschr. f. angew. Chemie). Frank hat nun in Gemeinschaft mit Dr. N. Caro sowie mit Dr. Albert Frank einen andern einfachen und vollkommeneren Prozeß zur Zerlegung des Azetylens gefunden, welcher darauf beruht, daß Gemische von Azetylen mit Kohlenoxyd oder Kohlensäure zur Explosion gebracht werden. Der in dem Azetylen enthaltene Wasserstoff verbindet sich bezw. verbrennt hierbei mit dem Sauerstoff des Kohlenoxydes, während der Kohlenstoffgehalt des letzteren dann ebenfalls in reiner Form abgeschieden wird, so daß nicht nur die Bildung von Kondensationsprodukten vermieden, sondern auch eine wesentliche Erhöhung der Ausbeute an reinstem Kohlenstoff erzielt wird. Der glatteste Verlauf der Umsetzung entspricht folgender Gleichung: $C_2H_2 + CO = 3\,C + H_2O$ bei Einwirkung von Kohlenmonoxyd, $2\,C_2H_2 + CO_2 = 2\,H_2O + 5\,C$ bei Einwirkung von Kohlendioxyd. Außer diesen Umsetzungen können sich jedoch auch solche nach den Gleichungen $C_2H_2 + 3\,CO = H_2O + CO_2 + 4\,C$ und $C_2H_2 + CO_2 = H_2O + CO + 2\,C$ vollziehen. Die genannten Gase können entweder durch Durchleiten ihres Gemisches dur h erhitzte Röhren oder besser unter Druck durch den elektrischen Funken zur Reaktion gebracht werden. Der so gewonnene Ruß übertrifft an Schwärze und Deckkraft den besten amerikanischen Gasruß und hat ein sehr hohes spezifisches Gewicht und entsprechend hohes Leitungsvermögen. Er soll tatsächlich reinen, ganz oder nahezu wasserstofffreien amorphen Kohlenstoff vorstellen.

Bezüglich der Bildung von graphitischem Kohlenstoff aus Azetylen oder Karbiden sind ebenfalls schon mehrfache Beobachtungen bekannt geworden. Der Kohlenstoff des Azetylens und des Kalziumkarbides wurde aber auch durch geeignete Reaktionen in graphitischer Form zur Abscheidung gebracht. So erhielt Bergman Graphit durch Erhitzen von Azetylen oder Kalziumkarbid unter Druck mit wässeriger Wasserstoffsuperoxydlösung. H. Erdmann und P. Köthner leiten Azetylen über in einem Glasrohre erhitztes Kupferpulver, wobei bei relativ niedriger Temperatur (400 bis 500°)

* „Zeitschr. f. angew. Chemie" 1902 S. 543.

* „Fischers Jahrbuch für chem. Technologie" 1900 S. 486; „Chem.-Ztg." 1900, II S. 611.

ein Zerfall des Azetylens stattfindet und der Kohlenstoff im kristallisierten Zustande als Graphit zur Abscheidung gelangt. Das Kupfer wirkt hierbei als Kontaktsubstanz. Diese Prozesse waren zur technischen Gewinnung des Graphites, wie ersichtlich, nicht geeignet und es gelang abermals Frank, den Kohlenstoff des Kalziumkarbides selbst in der graphitischen Form zur Abscheidung zu bringen, indem er das Kalziumkarbid in einem Strom solcher Gase erhitzte, welche wohl das Kalzium, nicht aber den Kohlenstoff oxydieren können, wobei jedoch infolge der intensiven Verbrennung des Kalziums die für die Graphitbildung günstige bedeutende Temperaturerhöhung erfolgt. Solche Gase sind Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd. Bei Einwirkung von Kohlenoxyd oder Kohlensäure auf die erhitzten Karbide der Alkalien und Erden, wie Kalziumkarbid usw., verläuft der Prozeß tatsächlich so, daß unter sehr starker Erhöhung der Reaktionstemperatur der Kohlenstoff in Form von Graphit ausgeschieden wird nach dem Schema: $CaC_2 + CO = 3\,C + CaO$. Doch können sich auch folgende Reaktionen abspielen:

$$CaC_2 + 3\,CO = CaCO_3 + 4\,C$$
$$2\,CaC_2 + CO_2 = 2\,CaO + 5\,C$$
$$2\,CaC_2 + 3\,CO_2 = 2\,CaCO_3 + 5\,C.$$

Der so gebildete Graphit* liefert, nachdem er durch geeignete mechanische und chemische Behandlung von den gebildeten Oxyden getrennt wird, ein Material mit sehr geringem Aschengehalt, welches für alle Verwendungen des reinen Graphits, also besonders für elektrochemische und chemische Zwecke, wie auch als Farb- und Schmiermittel vorzüglich geeignet und dem von Acheson durch Erhitzen von Kohle im elektrischen Strome dargestellten künstlichen Graphit durchaus gleichwertig ist.

Auch andere Elemente, welche mit dem Metall der Karbide Verbindungen eingehen, bewirken eine Ausscheidung in Form von Graphit. Durch weitere Versuche haben Frank und Caro festgestellt, daß der in der einen oder andern Art gewonnene Kohlenstoff im Augenblick der Ausscheidung leicht von Metallen aufgenommen wird, derart, daß z. B. Eisen, welches in einer erhitzten Muffel mit Karbid geschichtet und dann mit Kohlenoxyd oder Kohlensäure behandelt wird, eine tiefgehende Härtung und Zementierung erlangt; auch Silber löst den ausgeschiedenen Kohlenstoff unter intensiver Schwärzung. Für die Karbidindustrie eröffnen diese, übrigens durch Patente geschützten Prozesse neue Verwendungsgebiete, die um so wichtiger sind, als dabei auch die lohnende Ausnutzung der geringhaltigen, für Beleuchtungszwecke ungeeigneten Abfälle der Fabrikation ermöglicht ist.

* „Chem.-Ztg." 1905 Nr. 79 S. 1044.

Ueber die Unterscheidung von natürlichem und künstlichem Graphit auf chemischem Wege läßt sich derzeit nicht viel Bestimmtes sagen; Margosches und mir ist es nicht gelungen, auf diese Weise natürlichen und künstlichen Graphit zu unterscheiden;* die aus den natürlichen und künstlichen Graphiten dargestellten Graphitsäuren würden sich gewiß als verschieden ergeben, doch besitzen wir ja über die Eigenschaften und Zusammensetzung der Graphitsäuren noch unzulängliche Kenntnisse. Ich glaube inzwischen doch einen Anhaltspunkt in dieser Richtung erlangt zu haben. Schon Moissan führt an, daß der im elektrischen Ofen dargestellte Graphit frei ist von Wasserstoff beziehungsweise Wasserstoffverbindungen, während der aus Eisen isolierte Graphit Wasserstoff- und Sauerstoffverbindungen enthält.** Allein es ist außerdem bekannt, daß auch viele natürliche Graphite von sehr guter Qualität gewisse Mengen von Wasserstoff in unbekannt gebundener Form enthalten, und die Graphite phytogenen Ursprunges dürften wahrscheinlich solche Wasserstoffgehalte aufweisen. Die natürlichen Graphite verschiedener Herkunft enthalten, wie ich fand, auch Stickstoff in durch die Cyanidbildung mittels Erhitzen mit metallischem Natrium nachweisbarer Form, und Schwefel in Form von Sulfiden und Sulfaten sowie möglicherweise direkt gebunden. Selbst reinster Ceylon-Graphit ergab durch Erhitzen mit metallischem Natrium noch deutlich Sulfidbildung, in bekannter Weise nachweisbar. Von zwei künstlichen, aus Amerika stammenden Graphiten (einer davon nach der Acheson-Methode erzeugt) erwies sich einer beim Erhitzen mit Natriummetall als absolut schwefelfrei, während der andere eine mit Bleiazetat gerade noch erkennbare Sulfidreaktion zeigte. In dem ersteren war durch die Cyanidbildung beziehungsweise Berlinerblaureaktion gar kein Stickstoff, in dem zweiten nur spurenweise, wenn auch noch deutlich nachweisbar. Die natürlichen Graphite, die ich zu diesem Zwecke prüfte, selbst gereinigter Ceylon-Graphit, gaben noch immer ganz deutliche, mitunter starke Reaktion auf Stickstoff.

Ein mir zur Verfügung gestellter Graphit, nach dem Frankschen Verfahren erzeugt, hatte einen Aschengehalt von 1,13 % und einen Schwefelgehalt von 0,17 %, der voraussichtlich von den schon im Kalziumkarbid vorhandenen Schwefelverbindungen herrührt, und dessen Beseitigung nicht unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten würde. Er erwies sich stickstofffrei. Man kann demnach sagen, daß ein sehr geringer Aschengehalt und völlige Freiheit von Stickstoff als das Kriterium eines künstlich hergestellten Graphites betrachtet werden kann. Zwei nach

* „Chem.-Ind." 1902.
** „Graphit" von Donath S. 164.

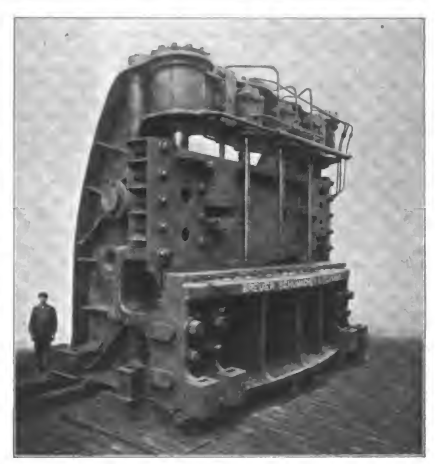
dem Frankschen Verfahren hergestellte Kohlenstoffe, Ruße, erwiesen sich, wie übrigens vorauszusehen war, als völlig stickstoff- und schwefelfrei. Als ein allgemein gültiges Erkennungszeichen für künstlichen, nach dem einen oder andern elektrischen Verfahren hergestellten Graphit gegenüber dem natürlichen will ich die Abwesenheit von Stickstoff und den äußerst geringen, vielleicht nur Spuren betragenden Schwefelgehalt nicht hinstellen; einen Fingerzeig mag dasselbe jedoch immerhin bilden. Dagegen ist der Aschengehalt (bei künstlichem Graphit relativ sehr niedrig) nicht entscheidend, da es auch mitunter natürliche Graphite mit gleich niedrigem Aschengehalt und der annähernd gleichen Beschaffenheit der Asche gibt und außerdem, wie Pietrusky a. a. O. angibt, für gewöhnliche industrielle Zwecke künstlicher Graphit als genügend erkannt wird, dessen Aschengehalt eben unter 10 % gehalten ist.

Es ist zu erhoffen, daß die technische Herstellung des Graphites sehr bald auch in Europa festen Fuß fassen und zu einer größeren Entwicklung gelangen wird. Für das Hüttenwesen hat dieselbe zweifellos eine Bedeutung, da sie demselben größere Mengen eines Graphites von einer Qualität und Reinheit zur Verfügung stellen kann, wie ihn die Natur kaum irgendwo darbietet, und wie sie bei natürlichem Graphit nur durch umständliche Reinigungsoperationen erzielt werden kann. Für den amorphen Kohlenstoff eröffnet sich vorderhand im Hüttenwesen hinsichtlich seiner Verwendung keine Perspektive, immerhin aber muß die Tatsache ins Auge gefaßt werden, in diesem künstlich dargestellten Kohlenstoff ein Reduktionsmittel, ja vielleicht auch anderseits ein Kohlungsmittel von einer Reinheit (völliger Abwesenheit von Schwefel und Phosphor) zu besitzen, wie wir es bisher nicht hatten.

Hydraulische Blechscheren.

Die meisten aller bisher im Gebrauch befindlichen hydraulischen Blechscheren zeigen den großen Nachteil, daß nur ein Druckraum vorhanden ist und daher stets mit demselben Druckwasserquantum gearbeitet werden muß, gleichgültig, ob die gerade zu schneidenden Bleche die Minimal- oder die Maximalstärke haben, für welche die Schere beschafft worden ist. Es liegt hierin eine große Druckwasservergeudung und ein sehr unwirtschaftliches Arbeiten, besonders dann, wenn die Schere für sehr große Dimensionen beschafft ist, die gewöhnlich seltener vorkommen, und die übrige Zeit zum Schneiden dünnerer Bleche benutzt werden muß. Man hilft sich in solchen Fällen, falls die Anlageverhältnisse dies gestatten, durch Verminderung der Belastung des Akkumulators, auch wurden schon einfache Teilungen des Druckraumes angewendet, jedoch sind entweder die erzielten Abstufungen viel zu groß oder die Umstellungen erfordern so viel Arbeit, daß sie meistens im Bedarfsfalle unterbleiben.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, hat die Firma Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft in Kalk bei Köln, einen Scherentyp geschaffen, welcher es gestattet, bei gleichbleibender Druckwasserspannung und ohne die Steuerorgane selbst zu komplizieren, mit fünfzehn verschiedenen Druckstufen zu arbeiten, und danach zunächst für ein großes Blechwalzwerk im rheinisch-westfälischen Industriebezirk eine Schere gebaut für Bleche bis 50 mm Stärke und 4500 mm größte Breite, die jede vorkommende Blechstärke mit ihrem



Widerstande entsprechendem Druckwasser beziehungsweise Kraftverbrauch schneidet. Diese neue Schere ist nach vorstehender Abbildung ausgeführt; sie wird von einem hydraulischen Akkumulator gespeist. Mittels nur vier Druckzylinder können die fünfzehn verschiedenen Drücke in möglichst gleichmäßigen Abstufungen mit entsprechend abgestuftem Wasserverbrauch in der einfachsten Weise erreicht werden. Die Schere schneidet dadurch rationell Bleche von 10 bis 50 mm Stärke in der ganzen Breite von 4500 mm und paßt sich hinsichtlich des Kraftverbrauches zum Arbeitswiderstande fast genau elektrisch betriebenen Maschinen an, ohne deren Nachteile zu besitzen, denn bei der vorliegenden Konstruktion wie bei hydraulischen Maschinen überhaupt ist ein Bruch von Maschinenteilen gänzlich ausgeschlossen, weil eine unvorhergesehene Ueberlastung nicht möglich ist. Außerdem kann der Messerschlitten mit dem Obermesser aus jeder beliebigen Höhenlage wieder in die Anfangsstellung zurückgesteuert werden. Die Steuerung ist sehr sinnreich angeordnet und äußerst leicht zu bedienen, sie kann von einem Jungen ausgeführt werden. Soll z. B. irgend eine der angeführten oder eine dazwischenliegende Blechstärke mit dem geringsten Wasserverbrauch geschnitten werden, so wird vorher ein Hebel auf eine bestimmte Zahl einer beigegebenen Tabelle gerückt und dann in gewöhnlicher Weise unter sehr geringer Kraftaufwendung gesteuert.

Die Schere besitzt außerdem noch einige sehr zweckmäßige neuere Anordnungen, so ist z. B. die ganze Höhe des Scherenaufbaues möglichst beschränkt worden und alle oberen Organe sind so angeordnet, daß kein Teil besonders herausragt und somit bequem, selbst mit verhältnismäßig niedrig gehenden Kranen, über die Schere hinweggefahren werden kann; auch sind gegen Aufkippen des zu schneidenden Bleches vor den Messern noch drei hydraulisch betätigte Niederhalter angebracht, die sowohl einzeln als auch gemeinschaftlich gesteuert werden können. Ferner ist am Ende des Schnittes noch ein 500 mm langes winkelrecht zu den Hauptmessern stehendes Messerpaar angeordnet, um beim Besäumen von Blechen das Saumstück für jeden Schnitt vollständig vom Blech abtrennen zu können, wodurch das Verschieben so schwerer Bleche sehr erleichtert wird. Die komplette Maschine ohne Akkumulator hat ein Gewicht von etwa 200000 kg und ist eine der größten Blechscheren, welche je gebaut worden ist.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

Angeregt durch die Arbeit von Alfred Trappen,* worin über die Anfänge des Hochofen- und Puddlingsbetriebes in Westfalen berichtet wird, habe ich in den Akten meiner Familie geforscht und aus einer eigenhändig geschriebenen Biographie meines Großvaters Eberhard Hoesch, geboren 1790, gestorben 1852, folgendes ausgezogen, was auf die rheinischen Verhältnisse Bezug hat:

Eberhard Hoesch war in den Jahren 1810 bis 1812 in der von Wasser getriebenen Hammerschmiede seines Vaters in Zweifallshammer (drei Stunden von Düren in der Eifel) tätig. Er und seine Brüder Wilhelm und Ludolf kauften 1812, nachdem ihr Vater schon Ende 1810 gestorben, das in der Nähe von Zweifallshammer befindliche stillstehende Hammerwerk Simonscall und setzten es wieder in schwunghaften Betrieb. Die drei Brüder und ihre Schwester Caroline heirateten alle am 1. November 1813, die drei ersten, um der Gefahr des Militärwerdens unter Napoleon zu entgehen. Vom Jahre 1814 an fielen die Eisenpreise für 1000 Pfund von 45 auf 36 Reichstaler. Das Eisengeschäft lag andauernd flau, und da kein Zoll vorhanden war, wurde Deutschland mit englischem Eisen überschwemmt. Dieser Zustand währte bis Anfang der zwanziger Jahre. 1819 kaufte Eberhard Hoesch das bei Düren gelegene Lendersdorfer Hammer- und Hüttenwerk von Eberhard Deutgen. Auf demselben befand sich ein kleiner mit Spitzbälgen betriebener Hochofen, der Eisenmasseln herstellte, die mittels Frischfeuer und Reckhammer daselbst weiter verarbeitet wurden.

Durch die Mitteilungen des Engländers S. Dobbs angeregt, ging Eberhard Hoesch 1823 nach England, um in Arbeiterkleidung die durch Corts neu eingeführte Frischarbeit in englischen Puddlingswerken anzusehen, was mit großen Schwierigkeiten und gewissen Gefahren verbunden war. Er engagierte dort, nachdem er sich von der Vortrefflichkeit des Verfahrens durch längeres Verweilen überzeugt, englische Arbeiter und begann 1824, das Lendersdorfer Walzwerk mit Puddel- und Schweißöfen zu bauen.

Außerdem erbaute er in Lendersdorf 1827 einen kleinen Hochofen, der mittels Dampfmaschine und Zylindergebläse getrieben wurde. Die Zylinder mit der aufgegossenen Jahreszahl 1823 sind noch vorhanden und werden pietätvoll aufbewahrt. Wie er in seiner Biographie mitteilt, hat er auch mit „Coax“ zu arbeiten versucht und gewärmten Wind angewandt.

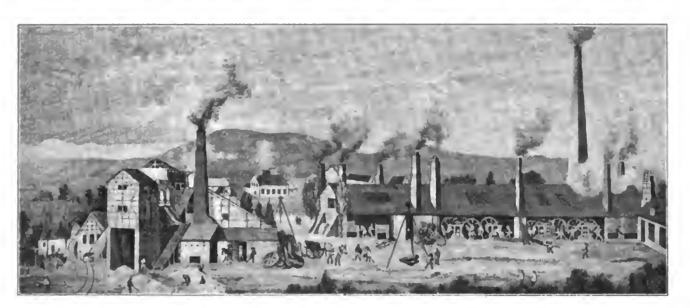
Kurze Zeit darauf (Datum fehlt) erbaute er in Lendersdorf noch einen zweiten größeren Hochofen, der bis in die 70er Jahre in Tätig-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 82.

keit blieb und Gießereieisen machte, und dessen Ueberreste bis vor kurzer Zeit noch erhalten geblieben waren.

Das bis zum Jahre 1824 auf dem Lendersdorfer Hammer raffinierte Eisen wurde in Schneidhausen bei Düren auf sogenannte Schneidruten (feines quadratisches Stabeisen) verarbeitet und in dem Ort Lendersdorf bei starker Hausindustrie hauptsächlich zu Hufnägeln ausgeschmiedet.

Der beigefügte Abdruck eines von Maler Schütz im Jahre 1838 hergestellten und im Leopold Hoesch-Museum in Düren befindlichen Oelbildes von 75 zu 110 cm Bildfläche zeigt das Lendersdorfer Werk zu jener Zeit.



Im Jahre 1838 hatte Eberhard Hoesch auch mit einem Hrn. Mayer eine Tiegelgußstahlschmelze in Nippes bei Köln erbaut, jedoch verursachte die Herstellung der Tiegel derartige Schwierigkeiten, daß sie viel Geld zusetzten und bei schlechter Konjunktur die Anlage stillsetzten.

Die Erbauung des Lendersdorfer Walzwerkes hat ursprünglich 76000 Taler gekostet; bis 1837 wurden hier allmählich 23 Puddlingsöfen und 7 Schweißöfen in Betrieb gesetzt.

Im Jahre 1837 wurde hier die erste Schienenlieferung für die Rheinische Eisenbahn, und zwar 2000 tons zu 51 Taler für 1000 Pfund ausgeführt, nachdem Ferdinand Remy kurze Zeit vorher die Schienen für Nürnberg-Fürth geliefert hatte.

Vom Ende der dreißiger Jahre bis 1845 war starker Preisfall, fast sämtliche neu zu erbauende deutsche Bahnen bezogen die Schienen aus England, worauf im Jahre 1845 große Hausse folgte, die die starke Nachfrage für Schienen in Amerika und Rußland hervorrief.

Zu jener Zeit fabrizierten in Deutschland nur Michels & Co. in Eschweiler, Jacobi, Haniel & Huyssen in Sterkrade und Eberhard Hoesch in Lendersdorf Schienen, bald darauf folgte das von Joest und Deichmann stark unterstützte Hörder Werk sowie Rote Erde bei Aachen und die Werke an der Mosel und Saar sowie das von Eberhard Hoesch im Jahre 1846 für eine Summe von 167000 Taler erbaute Walzwerk in Eschweiler.

Unter den mißlichen Umständen, welche die Berliner und Wiener Revolution in den Jahren 1848 und 1849 hervorgerufen hatten, litt die damalige Eisenindustrie sehr bedeutend und erholte sich erst im Jahre 1850.

Düren, im September 1906.

Wilhelm Hoesch.

Bemerkungen zur Walzenfabrikation.

In der Zeitschrift „Revue de Métallurgie“, Mémoires-Tome II S. 862, veröffentlicht M. E. de Loisy einige bemerkenswerte Ergebnisse von Untersuchungen, die er über Weich- und Hartwalzen verschiedener Firmen angestellt hat und die auch für hiesige Werke, welche sich mit der Herstellung von Walzen befassen, von Interesse sein dürften; im Nachfolgenden ist das Wichtigste wiedergegeben:

Die Herstellung von Walzen, und zwar sowohl aus gewöhnlichem Guß als aus Hartguß, ist bis auf die Gegenwart eine reine Erfahrungssache geblieben. Es erscheint daher an der Zeit, die Regeln, nach denen der Walzengießer arbeitet, durch fortgesetzte Experimentalstudien

wissenschaftlich zu ergründen und klarzulegen. Vielleicht sind die nachstehenden Ausführungen, die sich auf Methoden stützen, welche in einigen Werken ausgezeichnete Erfolge gezeitigt haben, von einigem Wert.

Weichwalzen, die profiliert werden sollen. Um Walzen von genügender Widerstandsfähigkeit und großer Lebensdauer herstellen zu können, muß man vor allen Dingen die beiden folgenden Punkte, welche das ganze Geheimnis der Fabrikation umfassen, beobachten: 1. Dem Eisen muß eine gewisse Menge Stahl zugesetzt werden. 2. Der Phosphorgehalt muß etwa 0,50 % betragen. Die Menge des Stahlzusatzes muß so beschaffen sein, daß der Gesamtkohlenstoffgehalt sich zwischen 2,50 und 2,80 % bewegt, auf jeden Fall aber unter 3 % bleibt.

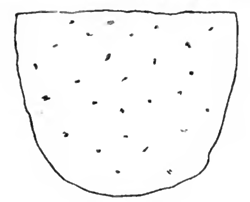


Abbildung 1.

Was den Phosphor anlangt, den man in Gestalt einer geeigneten Mischung von phosphorreichen Roheisensorten — sei es nun von Thomaseisen oder von Gießereiroheisen — zugibt, so läßt sich eine bestimmte wissenschaftliche Regel hierüber nicht geben; es erscheint aber gewiß, daß seine Anwesenheit sehr nötig ist, um einen feinkörnigen, dichten und gleichmäßigen Guß zu erhalten, in dem die Graphitausscheidungen regelmäßig verteilt sind, und der infolge seiner regelmäßigen Dichtigkeit auch eine gleichmäßige Abnutzung der Kalibrierung gewährleistet.

Wenn man die Mischung der verschiedenen Eisensorten und des Stahlzusatzes in einem Herdofen vornimmt, sei es nun in einem Spezialflammofen, sei es, wie es meistens geschieht, in einem Martinofen, so kann man durch eine einzige Schmelzung ein Metall bekommen, welches in seiner Zusammensetzung hinreichend gleichmäßig ist, um direkt daraus die Walzen gießen zu können. Dieses Verfahren bietet auch den Vorteil, aus dem ganzen Schmelzbade Stichproben entnehmen zu können und so über die Beendigung des Prozesses vollständig Herr zu sein; weiter wird das Metall der Berührung mit dem Brennmaterial entzogen und dadurch das Eindringen des Schwefels verhindert; endlich vermeidet man im Flammofen die heftige Rückkohlung, die durch die Berührung mit dem Koks hervorgerufen wird.

Arbeitet man aber, wie es in den meisten Gießereien der Fall ist, mit dem Kupolofen, so ist für eine gute und innige Mischung viel weniger Sicherheit geboten. Der Stahl, selbst wenn er in kleinen Stücken zugesetzt wird, schmilzt langsamer und bleibt mit den letzten Chargen zurück. Das erste Eisen, welches man in die Gießpfanne laufen läßt, löst wenig davon auf, auch die verschiedenen Abstiche mischen sich schlecht und man hat in der Pfanne ein Metall, dem die Gleichmäßigkeit fehlt. Ein geschickter Gießer kann allerdings, wenn er gute Erfahrungen im Kupolofenbetrieb und in der Gattierung besitzt, diese Schwierigkeiten zum größten Teil überwinden und besonders mit einem Ofen von hohem Schmelzvermögen eine gute Mischung in einer einzigen Schmelze zuwege bringen. Sicherer und klüger ist es aber entschieden, das folgende Verfahren anzuwenden, welches darin besteht, daß man die Mischung in zwei aufeinanderfolgenden Schmelzungen herstellt und so die Gesamtzugabe des Stahles entsprechend verteilt.

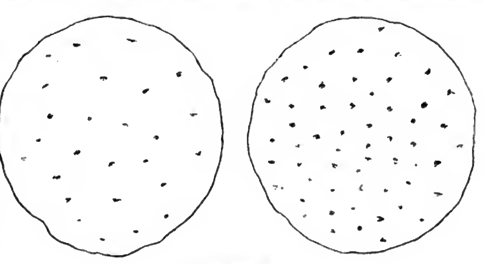


Abbildung 2.

Man stellt also zunächst eine Mischung aus sorgfältig analysierten Eisensorten her und vergießt sie zu Masseln von folgender Zusammensetzung:

Si	Mn	P
0,55	0,60	0,35

Im allgemeinen muß man damit rechnen, daß der Siliziumgehalt im Kupolofen ein wenig abnimmt, der Mangangehalt hingegen in bedeutend größerem Verhältnisse ausscheidet. Der Phosphor geht ebenfalls bis zu einem gewissen Prozentsatz in die Schlacke über. Es empfiehlt sich daher, für die angegebene Zusammensetzung eine Mischung zu wählen wie folgt:

Si	Mn	P
0,55 bis 0,60	1,50 bis 2,00	0,34

Der Kohlenstoffgehalt kann um 2,30 % schwanken. Zu diesem Zweck setzt man im allgemeinen 40 bis 50 % Schienenabfälle oder dergleichen Schrott der Eisenmischung zu, außerdem aber auch eine gewisse Menge Spiegeleisen, dessen Prozentsatz sich nach dem ursprünglichen Mangangehalt richtet.

Die auf diese Weise angefertigten Masseln, die „präparierte Masseln" genannt werden sollen, sind aus verhältnismäßig kleinen Stücken herzustellen, um eine möglichst innige Mischung zu erhalten. Wenn die Untersuchung derselben Resultate ergibt, die mit der gewünschten Zusammensetzung übereinstimmen, zeigt sich das in Abbildung 1 wiedergegebene Aussehen: weiß mit grauen Flecken. Ist das Aussehen zu grau oder zu weiß, so erhält man die richtige Zusammensetzung dadurch, daß man bei der letzten Schmelzung das eine oder andere Verhältnis dementsprechend ändert. Diese letzte Gattierung setzt sich zweckmäßig wie folgt zusammen:

Si	Mn	P
0,60 bis 0,65	1,50	0,50

und ergibt nach dem Guß:

Si	Mn	P
0,40 bis 0,50	0,60 bis 1,10	0,50

Der Kohlenstoffgehalt darf, wie bereits erwähnt, um 2,65 % herum schwanken. Schwefel soll so wenig wie möglich darin sein. In einigen Industriegegenden muß man daher für diese Fabrikation ein besonderes Brennmaterial auswählen. Es ist notwendig, daß man, bevor zum Abdrehen der Walzen geschritten wird, die Proben auf obiges Resultat hin untersucht, und damit man ein möglichst genaues Vergleichsmittel bekommt, empfiehlt es sich, diese stets von denselben Abmessungen zu machen. Im allgemeinen trachtet man danach, die Fertigwalze etwas härter zu halten als die Grob- und Vorwalze. Abbildung 2 zeigt in halber Größe das normale Bruchaussehen einer Vor- und einer Fertigwalze.

Es ist nun klar, daß man, um eine ideale Zusammensetzung zu erhalten, keine bestimmten Regeln aufstellen kann, da alles von den verschiedenen Eisensorten abhängig ist, welche man zu seiner Verfügung hat. Im allgemeinen wird für die Gattierung benutzt: ein graues, nicht zu phosphorhaltiges Roheisen, Thomaseisen, Spiegeleisen und Stahlabfälle. —

Nachstehend sei noch eine Mischung angegeben, wie sie in einer Stahlgießerei Nordfrankreichs seit etwa 20 Jahren für dieses Verfahren verwendet wird, ferner diejenige eines Werkes im Ural; durch ein schwefelarmes Eisen wurde Loisy dort gezwungen, den Phosphor auf eine wenig gebräuchliche Weise einzuführen.

A. 1. Mischung für präparierte Masseln.

	%	Si	Mn	P
Longwyer Eisen	15	0,50	1,40	1,80
Spiegeleisen	15	0,50	11,50	0,08
Schienenabfälle	45	0,30	0,75	0,07
Gießereieisen Nr. 6 von Isbergues	25	1,30	1,20	0,10
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,565	2,602	0,338

2. Letzte Mischung.

	%	Si	Mn	P
Longwyer Eisen	18	0,50	1,40	1,80
Spiegeleisen	6	0,50	11,50	0,08
Schienenabfälle	16	0,20	0,75	0,97
Gießereieisen Nr. 6 von Isbergues	20	1,30	1,20	0,10
Präparierte Masseln	40	0,55	0,60	0,34
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,632	1,542	0,506

Man gelangt so zu Resultaten, wie ich sie weiter oben angeführt habe. Die Menge der Schienenabfälle, welche beide Male zugesetzt wurde, betrug 34 %.

B. Stahlwerk Nadiejdinsky.

1. Mischung für präparierte Masseln.

	%	Si	Mn	P
Spiegeleisen von Soswa	7,5	0,18	21,02	5,98
Martineisen	47,5	0,65	0,45	0,028
Schienenabfälle	45,0	0,065	0,45	0,930
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,353	1,94	0,477
Man erhielt nach d. Schmelz.	—	0,33	9,51	0,482

2. Letzte Mischung.

	%	Si	Mn	P
Spiegeleisen von Soswa	5,0	0,18	21,02	5,94
Martineisen	39,0	0,65	0,45	0,028
Schienenabfälle	15,0	0,065	0,45	0,030
Präparierte Masseln	40,0	0,33	0,51	0,482
Ferrosilizium	1,0	10,13	—	—
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,368	1,497	0,508
Die Walze hatte nach der Analyse	—	0,51	0,63	0,517

und enthielt 2,47 % Gesamtkohlenstoff.

Hartwalzen für Bleche oder Drahtstraßen. Eine wünschenswerte Zusammensetzung ist folgende:

Kohlenstoff	2,90 bis 3,00
Silizium	0,70 „ 0,90
Mangan	0,50 „ 1,00
Phosphor	0,35 „ 0,45

Man gibt gleichfalls Stahlzusätze, aber nicht über 20 %; für gewöhnlich genügen etwa 15 %. Wegen dieser geringen Menge kann man den Stahlzusatz auch mit einem Male beigeben und die Herstellung der präparierten Masseln umgehen. Eine einzige Schmelzung hat, wie bereits oben erwähnt wurde, den Vorteil, daß weniger

Tabelle I. Weichwalzen.

	Gesamt-Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Schwefel	Phosphor
Walzen d. Firma Peipers & Co. Grobwalze	4,23	0,774	—	0,077	0,235
Walzen d. Firma Peipers & Co. Fertigwalze	2,35	0,756	—	0,114	0,223
Walzen der Firma A. Delattre	—	0,83	9,85	0,048	0,290
	—	0,88	0,84	0,042	0,370
	—	0,70	0,47	—	0,298
	—	0,672	0,46	—	0,493
	—	0,478	0,40	0,052	0,277
Walzen der Firma Roberts	3,75	0,970	0,51	0,083	0,487
	2,66	0,088	0,78	0,165	0,438
	3,49	0,909	0,82	—	0,493
Walzen des Stahlwerkes Firminy	2,82	0,77	0,13	—	0,85
	2,87	0,77	0,18	—	0,81
	2,067	0,849	0,33	—	0,77
	2,38	0,811	0,28	—	0,84
Hütte in Boucau	2,97	1,09	0,21	0,19	0,320
Walzen, die von Werken stammen, welche dieselben nach der Methode der „präparierten Masseln“ hergestellt haben	2,57	0,63	0,55	0,176	0,508
	2,95	0,34	0,64	0,132	0,577
	2,96	0,41	0,60	0,077	0,568
	3,01	0,58	0,57	0,093	0,486
	3,01	0,41	0,60	0,090	0,560
	3,02	1,65	0,85	0,165	0,647
	2,89	0,78	0,68	0,112	0,498
	2,93	0,69	0,47	0,125	0,509
	2,89	1,02	0,61	0,111	0,492
	2,91	0,49	0,52	0,118	0,457
	2,83	0,78	0,61	0,098	0,448
	2,97	0,91	0,63	0,121	0,453
	2,89	0,85	0,52	0,108	0,468
	2,78	0,48	0,81	0,087	0,498
	2,83	0,52	0,83	0,079	0,532
	2,68	0,48	0,93	0,080	0,508
	0,84	0,62	0,67	0,097	0,532

Schwefel aus dem Koks ins Eisen übergeht, wenn man mit dem Kupolofen arbeitet. Damit die Bahn der Walze die nötige Härte erhält, muß dieselbe in Kokillen geformt werden, und zwar so, daß Lager- und Kleeblattzapfen in Sand eingeformt sind. Diese Kokille besteht aus einem Stück und ist im Innern ausgedreht. Zunächst wird sie für einen kleinen Walzendurchmesser benutzt; infolge der Abnutzung ist man aber gezwungen, das Innere immer weiter auszudrehen, und zwar geschieht dies von Stufe zu Stufe entsprechend dem nächst größeren Walzendurchmesser. Die Kokille entspricht in ihrer Zusammensetzung derjenigen einer guten Stahlwerkskokille mit einem Zusatz von 15 % Stahl, d. h. einem Gusse, der ein Minimum von Schwefel und Phosphor enthält, etwa 2 bis $2^1/_2$ % Silizium und weniger als 1 % Mangan. Eine gute Kokille hält für gewöhnlich 60 bis 70 Güsse aus, dann aber wird sie rissig und kann infolgedessen nicht mehr gebrau ht werden. Ueber die Dicke der Wandung, welche man der Kokille für einen bestimmten Walzendurchmesser zu geben hat, gibt es verschiedene Meinungen; einesteils ist es einleuchtend, daß die Wandstärke im Verhältnis zur Masse des flüssigen Metalls stehen muß, anderseits ist es wieder von Vorteil, diese Wandstärke so gering als möglich bemessen zu können. Daher haben einige Werke hierfür empirische Formeln eingeführt wie die folgende: $^1/_3$ des Durchmessers + $^1/_8$.

Bei einer Walze von 580 mm Durchmesser für dünne Bleche z. B. nimmt man eine Kokille von 300 mm, und gelangt dann, nachdem dieselbe nach und nach ausgedreht ist, zu einer Wandstärke von 250 mm. Kokille und Formkasten sind an den Enden mit einem konischen Falz und einer Nut versehen, die beim Zusammen-

Tabelle II. Hartwalzen.

		Kohlenstoff gebund.	Kohlenstoff Graphit	Kohlenstoff Ges.	Silizium	Mangan	Schwefel	Phosphor
Firma Perry & Co.	weicher Teil	1,22	1,20	2,42	0,70	0,39	0,178	0,475
	harter „	2,10	0,45	2,55	0,68	0,38	0,152	0,502
Dieselbe	weicher Teil	0,98	2,00	0,98	0,70	0,48	0,162	0.577
	harter „	2,85	0,35	2,70	0,75	0,40	0,137	0,590
Dieselbe	weicher Teil	1,14	1,75	2,89	0,89	0,38	0,181	0,464
	harter „	1,90	0,68	2,58	0,91	0,40	0,162	0,502
Dieselbe	harter „	2,32	0,32	2,64	0,65	0,47	0,128	0,590
Firma Chavanne-Brun	weicher Teil	0,40	2,50	2.90	0,65	0,48	0,106	0,625
	harter „	2,52	0,60	3,12	0,42	0,47	0,094	0.528
Dieselbe	harter „	2.40	0,25	2,65	0,75	0,47	0,134	0,525
Le Creusot	weicher Teil	0,48	2,50	2,98	0,65	0,50	0,065	0,479
	harter „	1,70	1,40	3,10	0,63	0,50	0,082	0,427
Dieselbe	harter „	3,00	0,20	3,20	0,56	0,41	0,119	0,391
Walzen, die aus „präparierten Masseln“ gegossen sind	weicher Teil	0,91	1,97	2,88	0,74	0,86	0,064	0,645
	harter „	2,37	0,54	2,91	0,72	0,87	0,071	0,649
Dieselben	weicher „	0,54	2,54	3,08	0,98	0,47	0,095	0.452
Dieselben	weicher Teil	0,68	2,11	2,79	0,81	0,78	0,088	0,531
	harter „	1,99	0,82	2,81	0,80	0,76	0,091	0,528
Dieselben	weicher Teil	0,61	2,46	3,08	0,67	0,81	0,089	0,624
	harter „	2,17	0,85	3,02	0,71	0,79	0,086	0,629
Dieselben	weicher Teil	0,82	2,09	2,91	0,62	0,68	0,101	0,608
	harter „	2,41	0,49	2,90	0,64	0,71	0,098	0,611

setzen der Form ineinandergreifen. Die Form wird angetrocknet, nachdem sie noch einen tonhaltigen Anstrich, der auch mit etwas Graphit vermischt ist, erhalten hat.

Während man die Weichwalzen mit sehr heißem Eisen gießt, muß der Guß der Hartwalzen bei möglichst niedriger Temperatur vorgenommen werden. Eine halbe Stunde ungefähr nach dem Abgießen lüftet man den oberen Formkasten, der zu diesem Zwecke zweiteilig ist, ein wenig. Mit dem Freimachen der ganzen Walze wartet man aber bis das Gußstück genügend erkaltet ist. Profilierte Walzen gießt man mit starkem verlorenem Kopf (1/3 der Höhe der ganzen Walze). Der Guß wird „gepumpt“ und von Zeit zu Zeit gießt man flüssiges Eisen nach. Bei Hartwalzen ist diese Vorsicht nicht nötig, man begnügt sich auch mit einem geringeren verlorenen Kopf; nur für die Schlacke wird ein Abfluß angeordnet.

Betreffs des Uebergangs vom harten Außenteil zum weichen Mittelpunkt der Walze gibt es zwei verschiedene Ansichten; die einen behaupten, was allerdings etwas sehr gewagt erscheint, daß zwischen dem weißen und dem grauen Teil eine völlige Spaltung vorhanden sei, nach der andern Lesart findet der Uebergang durch eine halbierte Zone vom Mittelpunkt nach der Außenseite zu statt. Solange man jedoch für das eine oder das andere keine bestimmten Beweise hat, ist es zwecklos darüber zu streiten.

In vorstehender Tabelle I und II sind einige Analysen von Walzen angeführt, die sich in der Praxis in bezug auf ihre Lebensdauer usw. sehr gut bewährt haben. Mehrere davon sind Fabrikate von bedeutenden Walzengießereien, indessen weiß der Verfasser nicht, nach welcher Methode sie angefertigt sind. Die übrigen stammen von Firmen, die sie nach dem Verfahren der präparierten Masseln gegossen haben; infolgedessen nähern sich bei ihnen die Zahlen den von mir oben angegebenen Grenzwerten. Wenn die ersteren aber davon abweichen, so muß man bedenken, daß diese empirischen Regeln keineswegs als absolut feststehend gelten sollen. Eine doppelte Tatsache geht aber unzweifelhaft aus der Zusammenstellung der Analysen hervor, nämlich, daß der Kohlenstoffgehalt geringer ist als bei gewöhnlichem Guß und daß bei einigen schwefelarmen Eisensorten eine gewisse Menge Phosphor zugeführt werden muß; in diesem Falle aber darf nur sehr reines Eisen Verwendung finden.

Unter den Analysen der Hartwalzen besteht eine auffallende Aehnlichkeit, obgleich sie verschiedenen Ursprungs sind. Es beweist dies, daß die Resultate der Praxis zahlreich und charakteristisch genug sind, um demnach rein empirische Regeln aufstellen zu können, und daß man gut tut, daran festzuhalten. Die Resultate der praktischen Erfahrungen erhalten aber erst ihren eigentlichen Wert, wenn sie durch wissenschaftliche Experimentalstudien ergänzt und ergründet werden.

Georg Rietkötter.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

In der Abhandlung des Hrn. Reinhardt in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 17 könnte der Passus S. 1041 Zeile 16 bis 18 von oben leicht den Eindruck erwecken, als ob der beschriebenen Steuerung ein Konstruktionsmangel anhafte, durch welchen sie bei Verschmutzung empfindlicher sei als die Steuerung anderer besprochener Systeme, und welcher erst bei der 2000 P.S. Hörder Maschine durch Verwendung geschlossener Kulissen behoben sei.

Diesem Einwand gegenüber möchten wir feststellen, daß uns noch nie (auch bei Verwendung nicht ganz reiner Gase) Klagen über die unzuverlässige Wirkung unserer Regulatoren infolge Hängenbleibens des Mischventils bekannt geworden sind. Diese Erfahrung scheint allgemein gemacht worden zu sein, denn von allen den beschriebenen Maschinen anderer Firmen weist keine eine zwangläufige Steuerung der Gasventile auf (siehe Abbildung 28, 32 und 37). Wenn wir trotzdem beim Bau unserer 1200 P.S.- und 2000 P.S.-Maschinen eine zwangläufige Verbindung von Mischventil und Einlaßventil vorsahen, so geschah dies nur mit Rücksicht auf den Stand der Gasreinigung zur Zeit der Bestellung dieser Maschinen. Bei der Sorgfalt, die die Hüttenwerke heute der Gasreinigung zuwenden, halten wir in Zukunft diese Vorsicht auch bei großen Maschinen für überflüssig. Gasmotoren-Fabrik Deutz.

C. Stein.

* * *

Aus der Zuschrift der Gasmotoren-Fabrik Deutz geht hervor, daß sie die Lagerung des Drehpunktes für den Mischventilhebel in einer geschlossenen Kulisse bei ihren größeren Maschinen aus dem von mir vermuteten Grunde vorgesehen hat, nämlich, um ein Hängenbleiben des Ventils möglichst zu vermeiden. Ein etwaiges Hängenbleiben des Ventils wird begünstigt vor allem durch unreines und dabei sehr feuchtes Gas, wenn die Maschine zuweilen längeren Stillstand hat, ohne daß eine Reinigung vorgenommen wird oder

vorgenommen werden kann. Derartiges kann aber zeitweilig bei jeder Anlage auftreten, so daß die geschlossene Lagerung des Drehpunktes des Mischventilhebels und der Schluß des Mischventils durch die starke Feder des Einlaßventils ein Vorzug der Deutzer Konstruktion wäre, den ich selbst nach der bisherigen guten Erfahrung der Gasmotoren-Fabrik Deutz mit der bloßen Unterstützung des Mischventilhebels nicht für überflüssig halten möchte.

Es ist richtig, daß, wie bei dieser letzteren, so auch bei einigen anderen Konstruktionen (z. B. Abbildung 28, 32 und 37) ein Hängenbleiben des Mischventils mit derselben Wirkung, d. h. der Möglichkeit des Durchgehens der Maschine eintreten kann, wenn hiergegen nicht besondere Vorkehrungen getroffen sind. Bei Abbildung 38 z. B. würde aber ein Hängenbleiben des Mischventils nur den Stillstand der Maschine herbeiführen. *K. Reinhardt.*

* * *

Aus den Reinhardtschen Mitteilungen könnte man den Schluß ziehen, daß man, durch Hintereinanderschalten von 2 bis 3 Ventilatoren allein, deren Waschvorgang, wie Hr. Reinhardt erwähnt, ein ganz ähnlicher ist, wie im Theisen-Verfahren, gleiche Resultate in bezug auf Gasreinheit, Kraftbedarf und Anlagekosten, wie mit den speziell für Gaswaschzwecke konstruierten Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswaschern, erreichen könnte.

Diese Annahme stimmt mit den in vielen Betrieben gewonnenen Resultaten nicht überein, denn eine große Zahl Theisen-Apparate haben ohne große Vor- und Nachreiniger durch ihre praktisch bewährte Konstruktion im Dauerbetrieb vielseitige Vorzüge bewiesen und sowohl in bezug auf dauernd gleichmäßige Gasreinheit, als auch auf Anlage- und Betriebskosten weit befriedigendere Resultate ergeben, als die vielfach nur vorübergehend benutzten Ventilatoren mit ihrer mangelhaften Austauschwirkung imstande sind. Diese richtig ausgeführten einfachen Anlagen mit Theisen-Apparaten sind jedoch bei dauernd gleichbleibender Leistung, besonders bei der für den Motorenbetrieb unbedingt erforderlichen hohen Gasreinheit etwa 80 % geringer im Preis und arbeiten etwa 50 % billiger als Ventilator-Skrubberanlagen.

Auch für geringere Cowpergasreinigung sind die speziell hierzu gebauten verkürzten Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher vorteilhafter als Ventilatorenanlagen.

Detaillierte Betriebsresultate sind z. B. in „Stahl und Eisen“ Heft 5, Jahrg. 1904, ferner in Nr. 14 1901, Nr. 3 und 5 1902, Nr. 17 1904, Nr. 15 1905 und Nr. 1 1906 enthalten.

Die mangelhafte Ausübung des Verfahrens in Gaswaschventilatoren möchte ich hier durch ein Zahlenbeispiel erklären:

Die hochgradige Reinigung z. B. von 300 cbm Hochofengas in der Minute bewirkt ein richtig konstruierter Theisenwascher bei etwa 2,5 m mittlerem Durchmesser und 3 m Länge mit einer wirksamen, minutlichen, durch das Zentrifugalverfahren zwangsweise erzeugten Austauschfläche zwischen Gas und Waschflüssigkeit von etwa 13 600 qm, wodurch auf der Mantelfläche eine innige und energische Wechselwirkung zwischen Gas und Waschflüssigkeit durch den gleichmäßig stark zentrifugierten Gasstrom, und zwar im vorteilhaften Gegenstrom untereinander, vor sich geht. Ein dasselbe Verfahren ausübender Ventilator dagegen kann für das gleiche minutliche Gasquantum, wenn seine Waschfläche zylindrisch wäre, nur etwa 1000 qm minutliche Austauschfläche dem Gase darbieten, wovon aber nur ein Drittel als wirksam in Rechnung gezogen werden kann, da infolge der sich ungünstig spiralförmig erweiternden Mantelform des Ventilators nur ein geringer, wenig energischer Waschvorgang erzeugt werden kann. Außerdem muß bei Anwendung mehrerer hintereinander geschalteter Ventilatoren in jedem das ganze Gasquantum zwecklos immer wieder neu, weil als vertikaler Strom eingeführt, in hohe Kreisungsgeschwindigkeit versetzt und dann unter hohem Ausblasedruck ausgedrückt werden, wozu nutzlos viel Kraft aufzuwenden ist, während in einem das Verfahren richtig ausführenden Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher das Gas bei geringerem nur zweckentsprechendem Kraftaufwand lediglich zur langen, spiralförmigen Gegenstromfriktion zwischen Gas und Waschflüssigkeit benutzt und nur einmal in Kreisgeschwindigkeit versetzt wird.

Hieraus geht doch ganz deutlich hervor, daß die Ventilatorwascher allein nur einen geringen und ungünstigen Wascheffekt ausüben können und deshalb sehr teure, verhältnismäßig sehr große, viel Raum beanspruchende Vor- und Nachskrubber-Anlagen erfordern, um eine hochgradige Reinigung zu erreichen, wodurch der große, oben erwähnte Unterschied in Anlage- und Betriebskosten zwischen Theisen-Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher und Skrubber-Ventilator-Anlagen entsteht.

Die Ueberlegenheit und Vorzüge des Theisenschen Verfahrens, in Zentrifugal-Gegenstrom-Apparaten ausgeübt, werden auch durch die Tatsache bewiesen, daß eine immer größere Anzahl von Hüttenwerken die Gaswaschventilatoren beseitigen und durch erprobte Theisen-Gaswascher ersetzen. *Ed. Theisen.*

* * *

Hrn. Theisen erlaube ich mir folgendes zu erwidern:

Ueber die Leistungen, die Reinigungsresultate und den Kraftbedarf von Theisenwaschern und Ventilatoren habe ich mir sowohl von dem

Lieferanten als den Besitzern dieser Apparate Angaben erbeten. Aus diesen Angaben geht hervor, daß man mit 2 bezw. 2 bis 3 Ventilatoren bei ungefähr gleichem Kraftbedarf gleiche Reinigungsresultate erreichen kann wie mit einem Theisen-Apparat.

Die Behauptungen des Hrn. Theisen geben mir keinen Grund, die Richtigkeit dieser Schlußfolgerungen zu bezweifeln. Dagegen bezweifle ich, daß eine Reinigungsanlage nach Theisen bei gleicher Leistung um 80% geringer im Preis sein und um 50% billiger arbeiten kann als eine Anlage mit Ventilatoren.

Wenn Hr. Theisen ferner von der mangelhaften Ausübung des Verfahrens in Gaswaschventilatoren spricht und dieses durch ein Zahlenbeispiel erläutert, so hat er insofern sicher recht, als sein Apparat zweifelsohne als Einzelapparat der beste unter den bisher bekannt gewordenen Reinigungsapparaten ist. Ich habe auch in „Stahl und Eisen" Seite 912 darauf hingewiesen, daß bei den Ventilatoren ein weniger langer Weg zur gegenseitigen Einwirkung von Gas und Wasser vorhanden ist. Das hindert aber nicht, daß ein gleiches Resultat wie bei dem Theisen-Apparat durch eine Kombination von anderen Apparaten mit demselben Aufwand erreicht werden könnte.

Wenn ich somit auch nach den mir bekannt gewordenen Resultaten den Theisenwascher als den besten Einzelapparat, und die hervorragenden Verdienste des Herrn Theisen um die Einführung eines solch vorzüglichen Apparates unter schwierigen Verhältnissen voll anerkenne, so muß ich Hrn. Theisen zum Schluß doch noch entgegnen, daß jenes Hüttenwerk, welches nach den Hochöfen das unreinste und nach der Reinigung das reinste Gas hat, zufällig nicht einen Theisenwascher, sondern zwei hintereinander geschaltete Ventilatoren in Verbindung mit Hebelka-(Trocken)-Reinigern, Hordenwaschern und Nachtrocknung durch Holzwollfilter verwendet.

K. Reinhardt.

* * *

Hiermit erklären wir die Sache als für uns erledigt.

Die Redaktion.

Sauggaserzeuger für teerbildende Brennstoffe und für kleinstückigen Koksabfall.

Von Hrn. Regierungs- und Baurat Max Herrmann, Göttingen, wurde die Redaktion darauf aufmerksam gemacht, daß von ihm in einem im Jahre 1902 in der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" veröffentlichten Aufsatz „Zur Frage der besseren Verwendung der Feuerungsrückstände der Lokomotiven" die erste Anregung ausgegangen sei, diesen Abfallstoff für die Herstellung von Kraftgas zu verwenden. Hr. Diegel schreibt uns dazu:

„Wie ich mich nachträglich überzeugt habe, ist die Vergasung der Lokomotivlösche tatsächlich schon im Jahre 1902 von Hrn. Regierungsrat Herrmann in Erwägung gezogen worden. Ich bedauere, dies nicht früher gewußt zu haben. Andernfalls hätte ich es in dem Artikel Seite 796 bis 799 von Nr. 13 1906 dieser Zeitschrift erwähnt.

Diejenigen Versuche der Firma Julius Pintsch, die zu dem Generator für kleinstückigen Koksabfall nach vorerwähntem Artikel geführt haben, wurden von Herrn Regierungsrat Lehmann in Königsberg angeregt."

C. Diegel.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. September 1906. Kl. 24c, H 35518. Vorwärmer für die Sekundärluft an Schmelzöfen für Glas und ähnliche Stoffe, der mit wagerechten Abgaskanälen versehen ist. Charles Joseph Hurrle und Luke Houze, Stockton, Kalif.; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

13. September 1906. Kl. 7c, B 38970. Maschine zum Lochen und Wellen von Blechstreifen. John Denis O'Brien, London; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 10a, D 16467. Kohlenstampfmaschine mit durch Saug- und Preßluft betriebenem Stampfer. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen a. d. Saar.

Kl. 24e, T. 10677. Gaserzeuger. Friedrich Thiele, Hildesheim, Straßburgerstraße 7.

Kl. 40a, M 28614. Rührvorrichtung für Röstöfen mit einander diametral gegenüber angeordneten, als zweiarmige Hebel ausgebildeten Rührarmen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

17. September 1906. Kl. 7f, J 8359. Vorrichtung zur Herstellung von Hohlblöcken durch Zusammenbiegen eines flachen, auf einer Seite mit Rillen versehenen Walzstabes. John George Inshaw, Frederick Billing, Francis Billing und Patrick Callius, Birmingham; Vertr.: F. Haßlacher, Patent-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Kl. 12e, H 35487. Mit Wassereinspritzung arbeitende Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Gichtgasen, mit Absperrventilen in den Zu- und Ableitungen. Wenzel Heß, Königshof, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, Sch 24582. Verfahren und Einrichtung zum Entstauben von Gasen, insbesondere von Hüttenrauch, sowie der Luft aus Blende- und Tonmühlen mittels bewegter Hindernisse. Louis Schwarz & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 18a, M 28600. Verfahren zum Vorbehandeln von zu trocknender feuchter Luft insbesondere für den Hochofenbetrieb. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 26e, B 41 132. Fördergefäß zum Löschen von Koks. Max Beger, Charlottenburg, Kaiser-Friedrichstraße 23.

Kl. 48d, D 15 709. Verfahren und Vorrichtung zum Schneiden von Metallgegenständen, Rohren, Blechen und dergleichen unter Anwendung eines Lötrohres und von Sauerstoff. Deutsche Oxhydric, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 80h, T 10 826. Verfahren zum Einverleiben von Stoffen in flüssige Schlacke, künstliche Schmelzen ähnlicher Zusammensetzung und dergl. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstr. 15.

20. September 1906. Kl. 48b, H 36 612. Verfahren und Vorrichtung zum Ueberziehen von Metallgegenständen mit Metallen oder Legierungen im Schmelztiegel. Friedrich Hardenberg und Otto Beier, Oelde, Westf.

Kl. 49b, W 24 907. Vorrichtung zur Erzielung hoher Uebersetzungen bei Scheren, Stanzen, Ausklink- und ähnlichen Maschinen. Werkzeugmaschinenfabrik A. Schärfls Nachfolger, München.

Gebrauchsmustereintragungen.

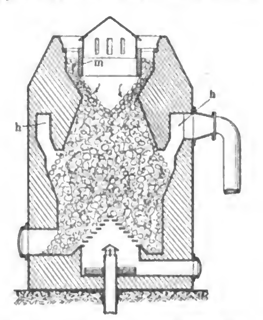
17. September 1906. Kl. 1a, Nr. 287 144. Sortiersieb für stückiges Gut mit von den Sieblöchern schräg abgebogenen Zungen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 10a, Nr. 287 302. Auswechselbarer Brandrahmen für Koksofentüren. Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Kl. 10a, Nr. 287 303. Auswechselbare Aufhängeöse für Koksofentüren. Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Deutsche Reichspatente.

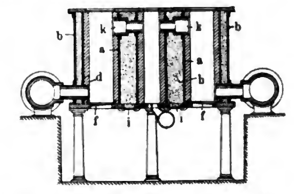
Kl. 24e, Nr. 170050, vom 12. Dezember 1903. Dr. Emil Fleischer in Dresden-Strehlen. *Verfahren zur Herstellung von Kraftgas aus bituminösem Brennstoff und dergl. mit Eintritt der Luft in den Gaserzeuger von oben und von unten und mit Absaugung des Gases in mittlerer Höhe des Schachtes.*



Die obere Luftzuführung des Gaserzeugers, dem außerdem noch in üblicher Weise durch den Rost von unten Luft zugeführt und das fertige Gas aus einem in mittlerer Höhe im Ofengemäuer angeordneten Ringkanal *h* entnommen wird, ist so tief in den Brennstoff hineingelegt, daß die hier zugeleitete Luft auf hocherhitzten schon stark entgasten Brennstoff trifft und, da sie sich auf ihrem Weg selbst auch stark erwärmt, eine völlige Verbrennung der Schwelgase und Teerdämpfe zu bewirken vermag. Dies wird erzielt durch einen Ring *m*, der konzentrisch in der Schüttöffnung des Generators steckt und beliebig tief eingesenkt werden kann.

Kl. 18c, Nr. 170128, vom 22. Dezember 1903. Fritz Schruff in Rheinhausen-Friemersheim. *Ausgleichgrube für Blöcke.*

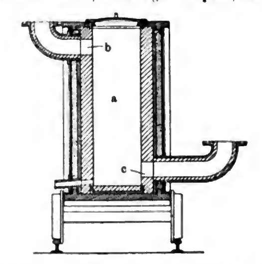
Die bisher üblichen gemauerten Ausgleichgruben zeigen bei Reparaturen den Uebelstand, daß hierbei stets sämtliche zu einer Batterie gehörigen Gruppen außer Betrieb gesetzt werden mußten. Bei der neuen Grube sind alle Teile so ausgeführt, daß sie sämtlich schnell und leicht ausgewechselt werden können. Jede Kammer besteht aus einem Eisenkörper *a*, der mit



einem feuerfesten Futter *d* ausgekleidet ist. Mehrere solcher Körper stehen in einem aus Blechplatten gebildeten Behälter *b*, der Boden- und Deckelplatte aus Stahlguß besitzt. Der Zwischenraum *h* zwischen den einzelnen Körpern *a* ist mit Sand oder dergl. ausgefüllt, der durch Bodenklappe *i* leicht entfernt werden kann. Jede Kammer besitzt einen leicht zu öffnenden Boden *f*, außerdem ein Schlackenloch. Sollen die Kammern heizbar eingerichtet werden, so wird die Gas-Zu- und Ableitung leicht herausziehbar gemacht und die Kammern untereinander durch lose ineinander steckende Rohre *k* miteinander verbunden.

Kl. 18c, Nr. 170129, vom 22. Dezember 1903. Fritz Schruff in Rheinhausen-Friemersheim. *Fahrbare Ausgleichkammer für Blöcke.*

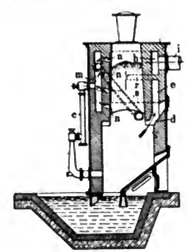
Die fahrbare Ausgleichkammer *a* besitzt Rohrkrümmer *b* und *c*, die so geformt sind, daß die



Kammer ohne weiteres mit den Heizzügen einer Feuerung und mit einem Abzugkanal verbunden werden kann, so daß die während des Transportes der Blöcke auftretenden Wärmeverluste jederzeit wieder gedeckt werden können, ohne die Blöcke aus den Wagen herausnehmen zu müssen.

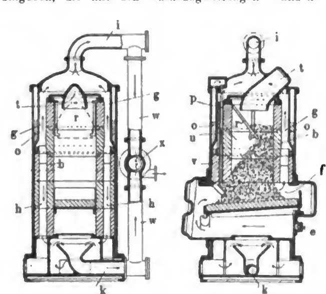
Kl. 24e, Nr. 168858, vom 23. Dezember 1903. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Gaserzeuger mit Absaugung der in die Verbrennungszone zurückzuführenden Schwelgase an mehreren Stellen des oberen Schachtteiles.*

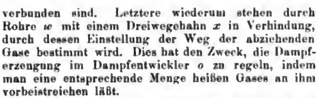
Die in dem Entgasungsraum aus dem frisch aufgegebenen Brennstoff sich entwickelnden Schwelgase werden durch mehrere übereinander liegende Oeffnungen *n* in eine Sammelkammer *m* geleitet, in der sie zu einem gleichmäßigen Gemisch vereinigt und so hoch erhitzt werden, daß ein Niederschlagen ihrer teerigen Bestandteile in der Rückleitung *c* nicht eintritt. Außerdem schlägt sich in der von außen zugänglichen Kammer *m* der mitgerissene Staub nieder. Die vereinten Schwelgase werden durch die Leitung *c* dem unteren Teil des Generators wieder zugeführt. Das fertige Generatorgas zieht durch die Oeffnung *d* ab, tritt in den Raum *e* ein, von da in die beiden anderen Seitenwände in Räume *s*, gelangt dann um die beiden Zungen *r* herum in die Kanäle *h* und verläßt den Gaserzeuger durch Rohr *i*.



Kl. 24e, Nr. 169377, vom 6. November 1904. Fritz Dürr in Karlsruhe und Josef Hudler in Glauchau i. S. *Gaserzeuger mit innerhalb der Ummantelung liegenden Gasabzugskanälen und von den Gasen beheiztem Dampfentwickler.*

Der Generatorschacht *b* ist von Kanälen *g* und *h* umgeben, die mit den Gasabzugsleitungen *i* und *k*



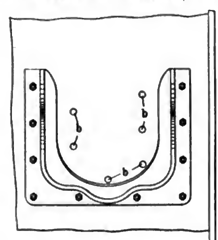


verbunden sind. Letztere wiederum stehen durch Rohre *w* mit einem Dreiwegehahn *x* in Verbindung, durch dessen Einstellung der Weg der abziehenden Gase bestimmt wird. Dies hat den Zweck, die Dampferzeugung im Dampfentwickler *o* zu regeln, indem man eine entsprechende Menge heißen Gases an ihm vorbeistreichen läßt.

Brennstoff wird bei *t* aufgegeben; die Schwelgase unter der Kappe *r* durch Kanäle *u* in Kanäle *v* und von da in die glühende Brennstoffschicht zurückgeführt, in die gleichzeitig durch Rohre *p* Dampf eingeblasen wird. Die Verbrennungsluft tritt bei *e* ein.

Kl. 31a, Nr. 169161, vom 5. April 1905. James Bone in Glasgow, Schottl. *Schmelzofen für Stahl und andere Metalle mit mehreren Stichlöchern in verschiedenen Höhenlagen.*

Der Ofen besitzt mehrere Stichlöcher *b* in bestimmten Höhenabständen voneinander, um je nach

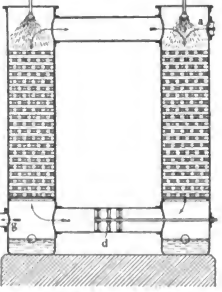


der Größe des Gußstückes stets nur eine bestimmte Menge des Ofeninhaltes abstechen zu können.

Diese Einrichtung gestattet auch stets einen Rest von flüssigem Metall im Ofen zu belassen, da die völlige Entleerung des Ofens nur durch das unterste Stichloch möglich ist und nur bei seiner Außerbetriebsetzung vorgenommen wird.

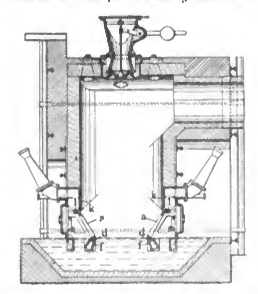
Kl. 12e, Nr. 169818, vom 24. Dezember 1904. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. in Nürnberg. *Verfahren zum Reinigen von Gasen.*

Das zu reinigende Gas, welches bei *a* in den Reiniger beliebiger Bauart eingeleitet wird, wird durch



ein in denselben eingebautes Gebläse *d*, dessen Leistung ein Mehrfaches der bei *a* zugeleiteten Gasmenge sein muß, in der Leitung des ringförmig gebauten Reinigers andauernd umgetrieben. Der Strom des zugeleiteten Gases wird hierbei so bemessen, daß das Gas mehrfach den Reiniger durchlaufen muß, bevor es ihn bei *g* verläßt. Hierdurch wird eine sehr innige Berührung zwischen dem zu reinigenden Gase und den reinigenden Agentien bewirkt.

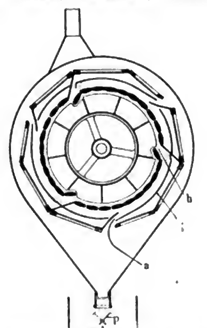
Kl. 24f, Nr. 168306, vom 29. Oktober 1904. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Schräger oder senkrechter Rost für Feuerungen aller Art.*



Um die Roststäbe *a* während des Betriebes einzeln auswechseln zu können, sind sie nur an ihrem oberen Ende mittels einer Schraube *l* oder dergleichen leicht lösbar am oberen Rostbalken *k* befestigt, während sie sich mit ihrem unteren Ende mittels einer rundlichen Leiste *d* in einer entsprechenden Nut des unteren Rostbalkens *f* stützen.

Kl. 50c, Nr. 168376, vom 30. Juni 1905. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln und Hermann Bartsch in Köln-Deutz. *Verfahren zur Entleerung der nicht vermahlbaren Rückstände aus Kugelmühlen.*

Bei der Grob- und Feinzerkleinerung von Eisen-, Kupfer-, Thomas-, Puddelofen-, Hochofen- und

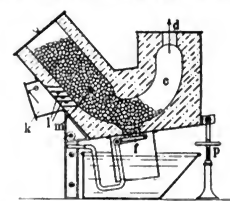


Gießereischlacken mittels Kugelmühlen ist es bisher zwecks Entfernung der Bestandteile, welche durch die Kugeln nicht zerkleinert werden, z. B. Gußeisenspäne, Messingkrätzen oder sonstige feste Stoffe, erforderlich, die Mühle stillzusetzen, um die Siebe abnehmen und das Mahlgehäuse öffnen zu können.

Gemäß der Erfindung werden diese sich in der Mühle ansammelnden Metallrückstände oder dergl. durch Aenderung der Drehrichtung der Trommel aus ihr entfernt, indem sie hierbei durch Spaltöffnungen *h* und über die Schutzsiebe *i* den Austragöffnungen *a* zurutschen und durch Umstellen der Klappe *p* einem besonderen Sammelbehälter zugeführt werden.

Kl. 24e, Nr. 168390, vom 14. Januar 1903. Moritz Hille G. m. b. H. in Dresden-Löbtau. *Gaserzeuger mit schräg oder senkrecht gestelltem Füllschacht mit seitlichen Einlaßöffnungen für Luft und Dampf.*

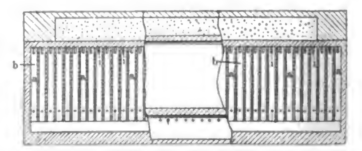
Um die durch *k l* zugeführte Verbrennungsluft und den durch die Düse *m* einströmenden Dampf



einen langen Weg durch den glühenden Brennstoff beschreiten zu lassen, geht der Füllschacht am unteren Ende in einen engeren gekrümmten Kanal *c* über, der mit dem Gasabzug *d* verbunden ist. In diesen Kanal *c* kann aus dem Füllschacht glühender Brennstoff geschoben werden. Die Neigung des Füllschachts läßt sich durch die Stellschraube *p* beliebig einstellen. *f* ist ein beweglicher Rost zum Entfernen der Schlacke.

Kl. 10a, Nr. 168449, vom 29. November 1903. Franz Joseph Collin in Dortmund. *Liegender Regenerativkoksofen mit doppelten senkrechten Heizzügen.*

Jede Heizwand ist durch eine mittlere Wand *b* in zwei Hälften geteilt und diese wiederum in einzelne senkrechte Heizzüge *a* derart, daß die benachbarten Züge derselben Hälfte oben völlig gegen-



einander abgeschlossen sind, während die in den beiden Wandhälften einander gegenüberliegenden Züge durch Oeffnungen *i* der Mittelwand *b* oder über diese hinweg miteinander verbunden sind. Die Heizgase steigen in dem einen Heizzug *a* hoch, geben über die Mittelwand und ziehen durch den zugehörigen zweiten Heizzug *a* wieder nach unten ab. Ein Zugwechsel findet also in der Querrichtung der Heizwand statt.

Kl. 31c, Nr. 169568, vom 17. Februar 1904. Heinrich Anspach in Feldafing b. München. *Modellpulver.*

Als Modellpulver wird gemahlener Asphaltstein allein oder in Mischung mit anderen Stoffen, z. B. Lykopodium, vorgeschlagen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-August 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	3 226 258	1 867 197
Manganerze (237 b)	192 921	1 113
Roheisen (777)	181 915	216 055
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	56 530	64 595
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 788 e)	908	26 078
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	591	3 081
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	2 844	2 492
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	4 261	18 928
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 175	175 281
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, U- und Z-Eisen) (785 a)	259	209 045
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	604	26 239
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 020	90 637
Band-, Reifeisen (785 d)	1 509	33 025
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	10 616	65 703
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	4 781	86 280
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	3 505	37 878
Verzinnte Bleche (788 a)	16 149	68
Verzinkte Bleche (788 b)	1	7 557
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	42	765
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	126	6 878
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a—c, 792 a—e)	4 521	143 622
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	54	1 477
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	4 187	37 788
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	211	161 259
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	43	76 867
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	420	31 122
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	3 653	14 348
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 427	11 248
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	379	14 787
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	349	2 362
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	990	13 742
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	616	7 282
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	29	4 799
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	159	3 933
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	494	6 896
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	85	759
Wagenfedern (824 b)	31	728
Drahtseile (825 a)	128	2 079
Andere Drahtwaren (825 b—d)	489	12 002
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	887	29 374
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	401	14 799
Ketten (829 a u. b, 830)	1 304	1 263
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	52	1 738
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	66	1 413
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	988	21 385
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	356
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	794	8 273
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-August 1906	314 493	1 696 296
Maschinen " " " " "	38 148	116 196
Summe	352 641	1 812 492
Januar-August 1906: Eisen und Eisenwaren	380 970	2 417 635
Maschinen	59 713	185 000
Summe	440 683	2 602 635
Januar-August 1905: Eisen und Eisenwaren	208 043	2 064 814
Maschinen	55 390	193 035
Summe	263 433	2 257 849

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

In Ergänzung unseres Berichtes über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien zu Nürnberg* bringen wir nachstehend die Ausführungen des Vorsitzenden der Kommission für die Prüfung von Gußeisen, Geh. Bergrat Jüngst in Berlin:

„Meine Herren! In der am 19. September 1905 in Eisenach abgehaltenen Hauptversammlung unseres Vereins** haben Sie der Kommission für Gußeisenprüfung den Auftrag erteilt, die im Jahre 1904 in Hamburg aufgestellten

Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen***

weiter zu bearbeiten und zu prüfen, ob eine Abänderung derselben geboten erscheine. Sie verstärkten zu diesem Zwecke die derzeitige Kommission um vier Mitglieder. Die derzeitige Kommission war sich bei der Aufstellung der hier in Frage stehenden Vorschriften recht wohl bewußt, daß die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute 1901 aufgestellten, auf die Bauschingerschen Normen begründeten Vorschriften für Gußeisenprüfung den Eisengießern voll genügen, um den Betrieb zu regeln und zu kontrollieren. Aber ebenso war sie überzeugt, daß diese Vorschriften den Verbrauchern des Gußeisens, den Konstrukteuren und Ingenieuren, den königlichen und städtischen Behörden nicht voll genügen können, und am allerwenigsten den Männern der Wissenschaft.

Die Kommission glaubte in den von ihr vorgeschlagenen und von der Hauptversammlung einstimmig angenommenen Vorschriften die ihr gestellte Aufgabe vom kaufmännisch-technischen Standpunkte aus zurzeit gelöst zu haben. Die ihr von vielen Seiten gewordenen Zustimmungen bestätigten die Richtigkeit dieser Ansicht. So erkennt der große Verband der amerikanischen Eisengießer unsere Vorschriften als zweckentsprechend an und erachtet sie in ihren Wirkungen den von ihm aufgestellten Vorschriften gleich. „Der Deutsche Verband für Materialprüfungen der Technik" hat unsere Vorschriften mit nur unwesentlichen Abänderungen seinen Ausschüssen zur Annahme empfohlen. Und als besonders erfreuliches Zeichen ist anzuführen, daß der Herr Minister für Handel und Gewerbe in den vor kurzem veröffentlichten »Grundsätzen für die Aufstellung, den Bau und den Betrieb der Dampf-Trocken- und Schlichtzylinder« ausdrücklich vorschreibt: »das zu den Zylindern zu verwendende Gußeisen muß den Vorschriften der deutschen Eisengießer entsprechen«.

Diese Anweisung ist um so erfreulicher, als noch vor zwei Jahren, kurz vor der Veröffentlichung unserer Vorschriften, ein hoher maßgebender Beamter desselben Ministeriums in der Sitzung am 11. Dezember 1903 sich sehr abfällig über die Qualität und Verwendbarkeit des Gußeisens ausgesprochen hat. — So hat der Verein deutscher Eisengießereien durch die dargebotenen Garantien an Vertrauen und Ansehen gewonnen und die praktische Folge ist, daß der Wert des Gußeisens wieder gestiegen ist. Die derzeitige Kommission erachtete die aufgestellten Vorschriften zwar für verbesserungsfähig, glaubte aber eine etwa erforderliche Abänderung derselben erst dann beantragen zu sollen, wenn die von dem Deutschen Verbande für Materialprüfungen der Technik gefaßten Beschlüsse bekannt geworden. Eine frühere Aenderung der Vorschriften würde nur dazu beitragen, das Ansehen unseres Vereins zu schädigen.

M. H., die verstärkte Kommission hat im Laufe des Jahres drei Sitzungen abgehalten. In den beiden ersten Sitzungen ist sie der Ansicht der früheren Kommission beigetreten. In der dritten, am 14. September d. J. abgehaltenen Sitzung hat sie, nachdem die Beschlüsse des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik bekannt geworden, beschlossen, einige Abänderungsanträge zu stellen. Der Beschluß des Deutschen Verbandes lautet dahin: »Entsprechend dem Antrage des Unterausschusses 1b für Gußeisenprüfung sind den Ausschüssen für Grauguß: rollendes Material, Lokomotiven, Gußröhren, die Vorschriften für Lieferung von Gußeisen, so wie sie der Verein deutscher Eisengießereien aufgestellt hat, unter Berücksichtigung der beantragten Abänderungen zur Prüfung und eventuellen Annahme zu überweisen.« — Ein sehr erfreuliches Resultat. Die von dem Unterausschuß 1b beantragten Abänderungen betreffen den Maschinenguß und die Dampfleitungsröhren.

a) Maschinenguß: Anstatt der in unseren Vorschriften vorgesehenen Unterabteilungen 1. Maschinenguß von mittlerer Festigkeit, 2. Maschinenguß von hoher Festigkeit, 3. Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit sollen eingesetzt werden: 1. Maschinenguß mittlerer Festigkeit, 2. Maschinenguß von hoher Festigkeit, letztere jedoch mit den hohen Festigkeitsziffern der bisherigen Unterabteilung 3.

b) Dampfleitungsröhren: Anstatt der in unseren Vorschriften vorgesehenen Unterabteilungen 1. Dampfleitungsröhren für Dampfdruck bis zu 8 Atm., 2. Dampfleitungsröhren für Dampfdruck über 8 Atm. soll nur eine Abteilung eingesetzt werden: »Dampfleitungsröhren, Ventilgehäuse usw., und zwar mit den hohen Festigkeitsziffern der bisherigen Unterabteilung 2.«

Sodann bezeichnet der Unterausschuß die Aufnahme der Schlagprobe, verbunden mit der mikroskopischen Untersuchung, in die Vorschriften für durchaus geboten. Er sieht jedoch zurzeit von dieser Aufnahme ab, da noch nicht genügend Material vorliegt. Die königlichen Material-Prüfungsanstalten erbieten sich, kostenfrei eingesandte Probestäbe unentgeltlich zu untersuchen. Im Interesse der Eisengießer möchte ich Sie ersuchen, dieser Aufforderung Folge zu leisten.

M. H., Ihre Kommission hat in der am 14. d. M. abgehaltenen Sitzung beschlossen:

I. den von dem Unterausschuß 1b des Deutschen Verbandes beantragten Aenderungen beizutreten, jedoch in den Vorschriften einzusetzen: anstatt 1. Maschinenguß von mittlerer Festigkeit, 2. Maschinenguß von hoher Festigkeit nunmehr 1. Maschinenguß, 2. Maschinenguß für hohe Beanspruchung; ferner anstatt Dampfleitungsröhren, Ventilgehäuse usw. nunmehr Dampfleitungsröhren für hohen Druck.

II. zu beantragen, daß die Festigkeitsziffern des Maschinengusses, Bau- und Säulengusses und des Röhrengusses um je 2 bezw. 1 kg auf 1 qmm herabgesetzt werden. Demnach soll die Biegefestigkeit des Maschinengusses anstatt 32 nur 30 kg, des Maschinengusses für hohe Beanspruchung anstatt 36 nur 35 kg, des Bau- und Säulengusses anstatt 30 nur 28 kg, der Gas- und Wasserleitungsröhren anstatt 30 nur 28 kg, der Dampfleitungsröhren für hohen Druck anstatt 36 nur 35 kg auf 1 qmm (Probestab über 20 mm Durchmesser und 400 mm Meßlänge) betragen.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 19 S. 1208.
** „ „ „ 1905 Nr. 19 S. 1153.
*** „ „ „ 1904 Nr. 21 S. 1255.

III. Dem Antrage der Halberger Hütte entsprechend, soll auf Grund eines von derselben vorgelegten Entwurfes »Deutsche Vorschriften für Lieferung von Gußröhren« eine Aenderung der bisherigen Lieferungsbedingungen angestrebt werden.

Der Antrag I und III ist einstimmig gefaßt, der Antrag II durch Majorität angenommen.

Durch den Antrag II ist eine Differenz in den Auffassungen der Kommission und des Unterausschusses 1b des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik hervorgerufen, deren Beseitigung, wenn irgend möglich, dringend geboten erscheint. Denn nur dann, wenn unser Verein mit dem Deutschen Verbande für Materialprüfungen der Technik und den großen Vereinen deutscher Ingenieure und deutscher Eisenhüttenleute Hand in Hand geht, haben die gemeinsam aufgestellten Vorschriften Gewicht und Geltung.

Die Kommission bittet daher um die Ermächtigung: 1. mit dem Deutschen Verbande für Materialprüfungen der Technik behufs Einigung in Verhandlung zu treten, 2. dem Antrage der Halberger Hütte entsprechend eine Aenderung der bisherigen Vorschriften für Lieferung von Gußröhren anstreben zu dürfen.

Die Kommission hofft, Ihnen schon in der nächsten Hauptversammlung allseitig befriedigende Vorschläge unterbreiten zu können."

Der Vortragende kam sodann auf die Grundsätze für den Bau und den Betrieb von Dampf-Trocken- und Schlichtzylindern zu sprechen, wie solche neuerdings von dem Minister für Handel und Gewerbe vorgeschrieben sind. Wir haben dieselben bereits früher wiedergegeben.*

Redner fährt darauf fort: „Diese Vorschriften haben in mehreren Kreisen der Eisengießerei Bedenken hervorgerufen und ist der Kommission von unserem Vorstande der Auftrag erteilt, diese Frage klar zu legen.** Die angestellten Erkundigungen haben ergeben, daß die beregten Grundsätze gar nicht die Dampfmaschinenzylinder berühren, sondern sich nur auf Dampf-Trocken- und Schlichtzylinder der Papierfabriken usw. beziehen. Auch wollen die betreffenden Fabrikanten eine höhere Dampfspannung als vorgeschrieben gar nicht.

Es liegt daher ein Grund zu Bedenken nicht vor. Die irrige Auffassung ist durch die unklare Fassung der ministeriellen Vorschrift veranlaßt worden und dürfte eine Klarlegung derselben geboten sein.

In der im Vorjahre abgehaltenen Hauptversammlung habe ich die

Metallographie

als die Wissenschaft bezeichnet, welche uns einen klaren Einblick in das Wesen des Gußeisens ermöglichen und das Dunkel lichten werde, welches hinsichtlich der Verbindungen des Kohlenstoffes, Siliziums, Mangans, Phosphors und Schwefels mit dem Eisen noch herrscht. Ich gab der Hoffnung Ausdruck, daß ich Ihnen schon heute auf Grund des Studiums der Ihnen vorgelegten photographischen Bilder verschiedener Gußeisensorten bestimmte Mitteilungen machen würde, wie aus diesen Bildern — ohne Hilfe der Chemie — die Zusammensetzung des Gußeisens und die mechanischen Eigenschaften desselben zu erkennen seien. Meine Hoffnung ist nicht in Erfüllung gegangen. Jahr und Tag habe ich die photographischen Bilder nach der angedeuteten Richtung hin zu entziffern gesucht, habe Fachschriften zu Rate gezogen und bin zu der Er-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 567.

** Ueber diese betreffs einiger Paragraphen der „Grundsätze" geäußerten Bedenken sind wir in der Lage, Nachstehendes mitzuteilen:

„Zu 7. Die Vorschrift, daß die Zylinder mindestens dem äußeren Luftdruck widerstehen sollen bei Eintritt eines Vakuums, erscheint nicht präzis genug. Es würde richtiger sein, zu sagen: Alle solche Zylinder müssen einem inneren Probedruck von mindestens $1^1/_2$ Atm. unterworfen werden.

Zu 8. Die Vorschrift, daß als Baustoff für Zylinder über $2^1/_2$ Atm. Betriebsspannung Gußeisen nicht verwendet werden dürfe, erscheint, einen richtig konstruierten Zylinder aus gutem zweckentsprechendem Gußeisen vorausgesetzt, eine durchaus verfehlte zu sein. Eine solche würde für Konsumenten wie Produzenten überall hinderlich wie auch direkt schädigend sein, ohne entsprechende Vorteile zu bieten. Es kann nämlich Gußeisen für die vorliegenden Zwecke, sobald nur die Beanspruchung in den richtigen Grenzen bleibt und die chemische Zusammensetzung eine zweckentsprechende ist, als ein hinreichend sicheres und zuverlässiges Material bezeichnet werden. Bei den diesbezüglichen Vorschriften ist über die Zusammensetzung, trotzdem diese doch wohl in Anbetracht der fast überall auftretenden Temperatur- und Druckschwankungen sowie der häufig vorkommenden Stöße und Bewegungen äußerst wichtig ist, leider nichts gesagt.

Auf einem Werke werden seit etwa 25 Jahren Zylinder und Druckapparate für die verschiedensten Zwecke, besonders aber für die chemische Industrie, hergestellt. Die Druckproben variieren hierbei von etwa $1^1/_2$ bis 150 Atm. Obgleich die Beanspruchung dieser Gefäße später im Betriebe meistens eine sehr intensive war, so sind trotz der großen Zahl irgendwelche Nachteile oder Schäden bis heute nicht entstanden. Dieses ist aber nur dem Umstande zuzuschreiben, daß bei diesen Gefäßen neben der Konstruktion auch auf die richtige Zusammensetzung des Gußeisens stets die größte Sorgfalt gerichtet wurde.

Auch die Vorschrift, daß Gußeisen bei der Druckprobe durchschnittlich nicht höher als mit 2 kg f. d. Quadratmillimeter beansprucht werden könne, ist zu weit gegangen. Man kann ohne jeden Nachteil bei unseren meisten deutschen Eisensorten höher gehen.

Es dürfte bei diesem Punkte angebracht sein, Rücksicht zu nehmen, ob die Zylinder etwa einem Verschleiß ausgesetzt sind, sei dieser nun ein mechanischer oder durch Chemikalien herbeigeführter. Ferner dürfte es sich empfehlen, die Beanspruchung nach dem Phosphorgehalt abzustufen, so daß die phosphorärmeren Gußstücke höher beansprucht werden können als die phosphorreicheren. Eine solche Vorschrift wäre nicht nur im Interesse der Betriebssicherheit sehr zu wünschen, sondern es würde hierdurch vielleicht auch die Einfuhr vieler solcher Zylinder aus stark phosphorhaltigem Material und daher minderwertiger Zylinder aus Belgien verhindert oder doch vermindert.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die dickwandigen Gußzylinder den dünnwandigen Blechzylindern besonders da entschieden vorzuziehen sind, wo ein Verschleiß durch chemische Einflüsse stattfindet. Bei den Apparaten aus Flußeisen können nämlich verhältnismäßig geringe Schwächungen der Wandungen oder kleine Materialfehler schon verhängnisvoll werden, ehe sie bemerkt werden. Bei Gußgefäßen dagegen kann die absolute Abnutzung schon viel größer werden, ehe ein Schaden eintritt. Eine größere Schadenstelle oder Abnutzung wird aber bei der Revision natürlich viel leichter gefunden als eine kleinere. Hauptsächlich aus diesem Grunde mußten in bestimmten Fällen die bisher angewandten und behördlich vorgeschriebenen schmiedeisernen Apparate durch solche aus Gußeisen ersetzt werden."

Anm. d. Redaktion.

kenntnis gelangt, daß bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft dieses Ziel nicht zu erreichen ist. Die HH. Professoren Martens und Heyn teilen diese Ansicht. Wohl ist es möglich, aus dem Auftreten des Graphits Schlüsse auf die mechanische Festigkeit des Gußeisens zu ziehen, und wohl ist das Auftreten der Kohle-Eisen-Verbindungen, wie Zementit, Perlit, Sorbit, Martensit usw., zu erkennen, die mannigfachen Verbindungen des Siliziums, Mangans, Phosphors, Schwefels, Arsens usw. sind jedoch noch in Dunkel gehüllt. Hoffen wir, daß das Studium der Metallographie weitere Aufklärungen bringen wird. Zurzeit muß die Chemie noch die Hauptstütze des Eisengießers bleiben, und ist die Metallographie nur als Hilfswissenschaft zu betrachten. Wenn auch die Metallographie unsere Erwartungen nach der angedeuteten Richtung hin nicht erfüllt hat, so hat sie doch in das Wesen des flüssigen und erstarrenden Gußeisens Aufschlüsse gebracht.

Schon vor mehreren Jahren habe ich hier in diesem Kreise wiederholt darauf hingewiesen, daß das mehr oder weniger heiße Einschmelzen des Roheisens und das mehr oder weniger rasche Abkühlen des flüssigen Gußeisens einen hervorragenden Einfluß auf die Qualität der Gußstücke ausübt, ohne Ihnen eine genügende wissenschaftliche Begründung vorführen zu können. Heute kann ich diese Lücke ausfüllen. Dem gestern gehörten, so interessanten Vortrage des Hrn. Professor Heyn entnehmen wir die Erklärung.

Die Temperatur des flüssigen Gußeisens beträgt bekanntlich etwa 1200° C. Bei dieser Temperatur sind die Beimengungen des Gußeisens: Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel in dem flüssigen Eisen aufgelöst ebenso wie Salz im Wasser. Bei der Abkühlung scheiden sich aus dieser Mutterlauge — je nach dem Grade ihres Schmelzpunktes — die verschiedenen Gefügebildner der Beimengungen in verschiedenen Formen nach und nach aus und ergeben bei völligem Erstarren ein Konglomerat von Mischkristallen. Diese Abkühlung erfolgt nicht gleichmäßig. Es treten zwei Verzögerungen, Haltepunkte bei Wärmeentwicklung auf. Der erste Haltepunkt tritt bei etwa 1130° C., der zweite Haltepunkt bei etwa 700° C. ein. Bei dem Haltepunkte 1130° C. scheidet nach Heyn und Osmond bei weißem Roheisen Karbid aus, bei grauem Roheisen beginnt die Graphitbildung. Bei dem Haltepunkte 700° C. bilden sich Mischkristalle von Karbid und Ferrit, »Perlit« genannt. Bei weiterer Abkühlung treten Umbildungen ein und zeigen sich diese bei langsamer Abkühlung besonders in dem Anwachsen des Graphits. Das flüssige Gußeisen, rasch abgekühlt, ergibt harte, spröde, schwache Eisenverbindungen, Martensit und dessen Unterabteilungen Troostit und Austenit. Bei langsamer Abkühlung dagegen entsteht Perlit, eine Verbindung von Zementit und Ferrit, welche dem Gußeisen Weichheit, Zähigkeit und Festigkeit verleiht.

Wir sehen also während der Erstarrung des flüssigen Gußeisens ein fortwährendes Bilden und Umbilden der Eisen-Kohle-Verbindungen und eine stete Bewegung der einzelnen Beimengungen.

Gleichwie der Kohlenstoff gehen die Beimengungen des Eisens: Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel usw., ähnliche, uns noch wenig bekannte Gefügebildungen ein. Wir wissen nur aus Erfahrung, daß diese Bildner ihres blätterigen Gefüges wegen eine Schwächung des Gußeisens herbeiführen, sobald die Gesamtmenge der Beimengungen eine gewisse Grenze, etwa 6,75 %, überschreitet.

Aus allem geht hervor, daß je nach der Abkühlungsweise ein in seinen mechanischen Eigenschaften ganz verschiedenartiges Gußeisen entstehen muß. Hieraus ergibt sich für den Eisengießer die praktische Lehre, das Roheisen bei hoher Temperatur einzuschmelzen und die Abkühlung des Gußeisens je nach der beabsichtigten Verwendung der Gußstücke scharf zu regeln.

M. H.! Nun noch eine kurze, jedoch sehr interessante Mitteilung, welche wir der Güte des Hrn. Ingenieur Meyer, Direktor der Sulzerschen Eisengießerei in Winterthur, verdanken. Es ist gewiß zu einer Zeit, in welcher der Ersatz des Gußeisens durch Stahlguß angestrebt wird, für den Eisengießer von besonderem Interesse, zu wissen, wie sich die

Biegefestigkeit des Gußeisens in Dampfzylindern, Absperrventilen, Röhren usw., welche hohen Dampfspannungen, also auch hohen Temperaturen ausgesetzt sind,

der Einwirkung der Temperaturunterschiede gegenüber verhalten. Wenn es nun auch zutreffend ist, daß in den bezeichneten Fällen die Zähigkeit des Gußeisens mehr in Betracht kommt, als die Biegefestigkeit, so bin ich doch der Ansicht, daß mancher Rohrbruch an Dampfkesseln nicht immer der Qualität des Gußeisens zur Last zu legen, sondern dem Umstande zuzuschreiben ist, daß der Konstrukteur der Festigkeitsabnahme des Gußeisens bei erhöhten Temperaturen zu wenig Rechnung getragen hat.

Meines Wissens ist über das Verhalten des Gußeisens bei erhöhten Temperaturen noch wenig bekannt geworden. Hr. v. Bach hat in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1901 S. 168/169 Versuche über die Zugfestigkeit eines hochwertigen Gußeisens von bekannter chemischer Zusammensetzung veröffentlicht. Er gibt dort die Zufestigkeit an:

bei	20° C.	auf	2362	kg auf	1 qcm
„	300°	„	2335	„	1 „
„	400°	„	2177	„	1 „
„	500°	„	1793	„	1 „
„	575°	„	1230	„	1 „

Da nun Versuche, welche die Biegefestigkeit des Gußeisens nachweisen, nicht vorliegen, so bat ich Hrn. Ingenieur Meyer, solche auszuführen. Hr. Meyer ist meiner Bitte bereitwilligst nachgekommen. Er verwendete zu diesen Versuchen Gußstäbe von 30 mm Durchmesser und 500 mm Meßlänge. Zum Erwärmen der Probestäbe dienten Oel- und Metallbäder (Oel, Blei, Zinn, Aluminium), und zum Brechen der erwärmten Stäbe die Fr. Kruppsche Biegemaschine. Die Temperatur wurde durch einen Spezialisten kalorimetrisch bestimmt. 48 Versuche sind in der Sulzerschen Eisengießerei, Winterthur, in zwei Kontrollweisen ausgeführt. Da die Veröffentlichung dieser Versuche beabsichtigt ist, und das verwendete Material, dessen chemische Zusammensetzung, das Versuchsverfahren, die erhaltenen Resultate und die gezogenen Schlüsse eingehend behandelt werden sollen, so werde ich mich hier nur auf die Wiedergabe einiger weniger Zahlen beschränken, welche das charakteristische Bild der Resultate ergeben. Es betrug bei einer Temperatur:

	die Biegefestigkeit auf 1 qmm kg	die Durchbiegung mm
I. Reihe.		
von 18° C.	37,05	7,75
„ 66° „	35,00	7,50
„ 268° „	33,20	7,00
„ 297° „	31,30	7,50
„ 620° „	19,05	14,00
„ 807° „	11,90	24,00
II. Reihe.		
von 18° C.	37,14	7,6
„ 85° „	34,50	7,0
„ 155° „	33,50	7,0
„ 370° „	33,10	7,5
„ 580° „	25,40	14,5
„ 810° „	9,70	20,0

Die Farbe der Bruchfläche der Stäbe war

bei 85 ° C. . . . naturfarbig,
„ 310 ° „ . . . grauviolett,
„ 460 ° „ . . . blau,
„ 510 ° „ . . . blaugrau,
„ 670 ° „ . . . graubraun,
„ 780 ° „ . . . schwarzblau,
„ 810 ° „ . . . schwarzgrau.

Auffällig ist das Verhalten der Durchbiegung.

Wenn wir auch den angeführten Zahlen nur annähernde Richtigkeit zugestehen, so zeigen dieselben doch — gegen unsere Erwartung — daß schon bei 66 ° C. eine Abnahme der Biegefestigkeit eintritt. Eine sehr beachtenswerte Erscheinung. Wir wissen, daß die Temperatur des gesättigten Wasserdampfes bei 5,5 Atmosphären Druck = 155,85 ° C. beträgt. Bei dieser Temperatur erleidet die Biegefestigkeit des Gußeisens eine Abnahme von = 3,36 kg auf 1 qmm. Hat der Konstrukteur diese Festigkeitsabnahme nicht in Rechnung gezogen, so ist die Veranlassung zu Brüchen gegeben. Demnach empfiehlt sich die Fortsetzung der Versuche und ist dabei besonders zu beachten, welchen Einfluß die Beimengungen des Gußeisens usw. bei verschiedenem Gehalte und bei verschiedenen Temperaturen auf die Festigkeit desselben ausüben.

Ich hoffe, daß diese kurze Mitteilung Anregung geben wird zu weiteren Versuchen im Interesse der Wissenschaft und zum Nutzen der Eisengießer; ich hoffe ferner, daß schon in der nächsten Hauptversammlung die Erfolge dieser Versuche vorgelegt werden. Heute bitte ich um Ihre allseitige Zustimmung, dem Hrn. Ingenieur Meyer für seine mühevollen Arbeiten unseren verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringen zu dürfen.“ (Lebhafter Beifall.)

Der Internationale Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine

hielt seine diesjährige 36. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung zu Mailand im Anschluß an die dort stattfindende Ausstellung ab.* Es waren Vertreter fast aller deutschen und französischen Vereine sowie des Mailänder, Turiner, Stockholmer und Malmöer Vereins und eine Anzahl von Gästen anwesend. Am Montag den 17. September, vormittags 9 Uhr, fand die Eröffnung des Kongresses im Palast der permanenten Ausstellung der schönen Künste durch Oberingenieur Dunsing in Vertretung des verhinderten Vorsitzenden Direktor Zwiauer-Wien statt. Es wurde beschlossen, daß sich der Verband den Bestimmungen über die Feststellung der Maßstäbe für Indikatorfedern im Einvernehmen mit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, aufgestellt vom Verein deutscher Ingenieure, anschließe. (Vergl. Zeitschrift des letzteren Vereines 1906 Heft 18 S. 709.)

An das Referat des Oberingenieurs Hilliger-Berlin über typische Defekte, wie sie bei Wasserröhrenkesseln bekannt geworden und zu verhindern sind, knüpfte sich eine eingehendere Besprechung. Dabei spielten die Schweißnähte der Kesselrohre eine hervorragende Rolle, die bei Ansammlungen von Rückständen aus dem Wasser und bei Zirkulationsstörungen überhitzt werden, aufplatzen und die Gefahr hervorrufen, daß durch den austretenden Inhalt des kochenden Wassers und des herausgeblasenen glühenden Kohlenmaterials das Bedienungspersonal beschädigt wird. Nahtlose Mannesmann-Rohre und nach innen aufschlagende Feuertüren werden hiergegen zur Anwendung empfohlen.

Oberingenieur Münster berichtet über Erfahrungen und Verbreitung von mechanischen Feuerbeschickungs-Einrichtungen (Stokern), wobei dieselben beschrieben, ihre Vor- und Nachteile geschildert und gewürdigt werden. In der Hauptsache kommt der Referent zu dem Schluß, daß diese Einrichtungen keineswegs für alle Fälle geeignet sind, daß sie wohl die mechanische Arbeit des Beschickens erleichtern, aber sorgfältige und sachverständige Ueberwachung erfordern, also vom Wärter abhängig sind; auch kann das Reparaturenkonto hoch werden. Die Ausnutzung kann ebenso weit gesteigert werden wie mit gewöhnlichen, gut geleiteten Feuerungseinrichtungen. — In der Besprechung wird hervorgehoben, daß vorgeschaltete Kohlenbrecher sich nicht bewährt haben, da sie häufig defekt werden und viel Staub erzeugen.

Ueber das in den letzten Jahren vielfach angepriesene Verfahren der Speisewasserreinigung mittels Baryts berichten Oberingenieur Bütow-Essen und Dr. Hansdorff-Essen, daß die Einführung in die Praxis nur erst in wenig Exemplaren stattgefunden hat, und nennenswerte Erfahrungen noch nicht vorliegen; einige Stellen sind zufrieden, andere gar nicht. Im allgemeinen scheint es, als werde das Verfahren nicht billiger, unter Umständen könne es wesentlich teurer werden, auch nehme die Reaktion an Energie gegen Ende jedes Einzelprozesses wesentlich ab. Die Beobachtungen sollen fortgesetzt, und das Referat im nächsten Jahre wiederholt werden.

Die Oberingenieure Pietsch und Bütow haben sich bemüht, über die Bedienung von Dampfturbinen und über ihre Instandhaltungsarbeiten Erfahrungen zu sammeln, sind aber noch nicht zu einem befriedigenden Resultate gekommen und werden die Berichterstattung im nächsten Jahre wiederholen.

Ueber die Einrichtungen für die Unterrichtung und Unterweisung von Kesselwärtern hat Zwiauer-Wien ein schriftliches Referat vorgelegt, das eine lebhafte Diskussion hervorruft, aus welcher sich ergibt, daß die Angelegenheit schwierig ist, und daß vor allem die amtlichen Bescheinigungen über die Befähigung der Heizer ein zweischneidiges Schwert bilden, während der Nutzen und die Erfolge von gutorganisiertem Unterricht und Uebungen allgemein anerkannt werden. Lehrheizer werden als zweckmäßige Einrichtungen erachtet, wenn dieselben zu dem Amte nicht nur technisch, sondern auch hinsichtlich des Taktes wohl befähigt sind.

Cario-Magdeburg hat die polizeilichen Bestimmungen über Dampffässer aus allen Kulturländern zusammengestellt, die sich weniger zu einem Vortrag eignen, als ein Nachschlagewerk bilden und in dem Versammlungsbericht abgedruckt werden sollen.

Czerneck-Frankfurt a. O. berichtet über bewährte Ausführungen von Absperr- und Steuerungsventilen für hochüberhitzten Dampf, unter Vorführung einer großen Anzahl von Zeichnungen und Beschreibungen.

Als weit hervorragender und mit großem Beifall aufgenommener Gegenstand ist ein Vortrag des Direktors Eberle-München zu bezeichnen, der sich mit Vorarbeiten zur Bestimmung des Einflusses des Kesselsteins auf den Wirkungsgrad der Dampfkessel befaßte. Es wurde theoretisch aber zweifelsfrei nachgewiesen, daß allerdings der Kesselstein einen Widerstand gegen den Wärmedurchgang durch die Kesselwandungen bildet, daß dieser aber gering ist, und jedenfalls geringer als andere Einflüsse im Kesselbetriebe, z. B. die Rußablagerung auf der Außenseite der Kesselwandungen. Dagegen verursacht der Kesselstein eine Erhöhung der Temperatur der Kesselwandungen, besonders im heißesten Teile der Feuerungskanäle, wo das Temperaturgefälle groß ist, und deshalb gefährdet der Kesselstein die Sicherheit des Kessels viel mehr als die Wirtschaftlichkeit, zumal da die Temperaturzunahme in den hinteren Teilen der Heizflächen nur klein ist, und dort die anfänglich verzögerte Wärmeaufnahme wieder ausgeglichen und

* Nach „Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb“ 1906 Nr. 39.

nachgeholt wird. Es wird die Schwierigkeit hervorgehoben, die den praktischen Versuchen zum Nachweis dieser Verhältnisse entgegenstehen, besonders durch die Nebeneinflüsse der Rußablagerung und durch die Unmöglichkeit der Herstellung eines kontrollierbaren und dauerhaften Kesselsteinbelages. Letzteres bildet sogar eine wesentliche Schwierigkeit bei Laboratoriumsversuchen. Gleichwohl hat die Versammlung Direktor Eberle veranlaßt, solche Versuche vorzunehmen und im nächsten Jahre wieder darüber zu berichten, wozu sich dieser bereit erklärte.

In der geschäftlichen Tagesordnung wird der bisherige geschäftsführende Verbandsverein Wien (Direktor Zwiauer) wiedergewählt. Die nächstjährige Versammlung soll in Danzig abgehalten werden.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

(Fortsetzung statt Schluß von Seite 1214.)

Ueber die

Erprobung verschiedener Metalle nach dem Brinellschen Verfahren

lag eine Arbeit vor von Pierre Breuil-Paris.

Verfasser erläutert zuerst, welche Größen mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe* bestimmt werden können. Es sind dies: 1. Das Maß der Härte, ausgedrückt durch das Verhältnis Δ des auf die Kugel ausgeübten Druckes P zu der sphärischen Oberfläche des hervorgebrachten Kugeleindruckes. 2. Die Feststellung des — von Brinell als konstant bezeichneten — Verhältnisses zwischen der Bruchbelastung f. d. Quadratmillimeter eines der Zerreißprobe unterzogenen Stabes und dem Quotienten Δ. 3. Die Feststellung des von Brinell als konstant bezeichneten Verhältnisses der scheinbaren Elastizitätsgrenze, die dadurch bestimmt wird, daß eine Kugel von 5 mm Durchmesser im Abstande von 2 mm von der Kante in das Material eingepreßt wird, zu der Elastizitätsgrenze, die sich bei der gewöhnlichen Zerreißprobe f. d. Flächeneinheit des Querschnittes ergibt. 4. Die Festsetzung der — gleichfalls als konstant bezeichneten — Verhältniszahl zwischen der Höhe der Ausbuchtung, die durch Eindrücken einer Kugel in der Entfernung von 2 mm von der Kante der Probeplatte entsteht (und zwar muß dieser Druck so lange wirken, bis die Ausbuchtungsstelle reißt) und dem Maß der Dehnung, welches die Zerreißprobe liefert.

Die zur Probe herangezogenen Metalle waren Kupfer, Eisen und 9 verschiedene Stahlsorten von der extra-weichen Sorte (32 kg, Flußeisen für Kesselbleche) bis zur harten Gattung (75 kg, Flußstahl für Lokomotiv-Radreifen). Die Flußeisen bezw. Stahlsorten wurden sorgfältig ausgeglüht, die Zerreißstäbe wurden anstoßend an die Probeplatten, welche für die Brinellsche Probe dienten, entnommen. Es wurden für jede Flußeisen- bezw. Stahlgattung vier Zerreißversuche und zwei Brinellsche Kugeldruckproben durchgeführt.

Um die Oberflächen der Kugeleindrücke zu bestimmen, wurden die Durchmesser derselben mit Hilfe eines von Le Chatelier angegebenen Meßapparates gemessen. Das Wesen der Messung besteht darin, daß die beiden Schenkel eines Winkels von bestimmter Größe tangential an den Umfang des Kugeleindruckes gelegt werden; diese Winkelschenkel besitzen eine Teilung, welche zu dem gemessenen Durchmesser des Kugeleindruckes in einem bestimmten Verhältnis steht. Es ist auf solche Weise leicht möglich, den Durchmesser auf ein Zwanzigstel eines Millimeters genau zu messen; Le Chatelier hat sich eines Meßapparates aus Glas bedient, Breuil verwendete ein hohles Stahllineal. Der Druck wurde mittels einer Zerreißmaschine, welche mit Schneckenantrieb und einem kleinen Reversierapparat versehen war, hervorgebracht. Um die Kugel von 5 mm Durchmesser im Abstande von 2 mm von der Kante der Versuchsplatte aufzusetzen, hat Breuil einen kleinen Apparat ersonnen, welcher es gestattet, die Kugel genau auf den zugehörigen Platz zu stellen; und in der Tat nimmt selbst eine kleine Verschiebung der Kugel bereits großen Einfluß auf das Maß jener Belastung, welche die erste Ausbuchtung der Kante hervorruft (die Brinellsche Elastizitätsgrenze), sowie auf das Maß der Ausladung, bei welcher die Ausbuchtung rissig wird (Brinellsche Dehnung).

Die Ergebnisse der Proben waren nachfolgende:

a) Bildet man für jede Metallsorte die beiden Verhältnisse $\frac{\text{R maximum} - \text{R minimum}}{\text{R im Mittelwert}}$ und $\frac{\Delta\ \text{maximum} - \Delta\ \text{minimum}}{\Delta\ \text{im Mittelwert}}$, so findet man:

	Bruchfestigkeit f. d. qmm	Schwankungen R max. — R min. / R im Mittel in Prozenten	Schwankungen Δ max. — Δ min. / Δ im Mittel in Prozenten
Für saueren Martinflußstahl	76 kg	1,7	7,4
Für saueren Martinflußstahl	64 „	9,2	11,8
Für saueren Martinflußstahl	57 „ (Qualität für Kanonen)	2,2	3,6
Für saueren Martinflußstahl	49 kg (Qualität für Achsen)	2,9	4,4
Für Tiegelflußstahl	46 kg	6,6	10,4
Für Tiegelflußeisen	44 „	2,8	11,3
Für saueres Martinflußeisen (Blech)	44 „ (Qual.: Zylinderbleche)	2,5	8,3
Für saueres Martinflußeisen	33 kg (Qual.: Bodenbleche)	7,1	6,5
Thomasflußeisen	40 kg	1,4	1,8

Im großen ganzen kann man sagen, daß die Schwankungen in den Ergebnissen bei der Brinellschen Probe das Doppelte derjenigen bei der Zerreißprobe betragen.

b) Für ein und dasselbe Metall zeigen die Schwankungen der Härtemaße nicht den gleichen Sinn wie jene der Bruchfestigkeit; so zeigt z. B. ein Zerreißstab, der gegenüber dem anstoßend entnommenen ein größeres R aufweist, ein kleineres Δ als der letztere.

c) Der Quotient zwischen den Werten von R und denen von Δ schwankt für jede Metallgattung, ohne ein bestimmtes Gesetz, zwischen 0,322 und 0,376. Wollte man daher die Größen von R durch Messung der Größen von Δ feststellen, so müßte man vorher für jede einzelne Metallsorte die Verhältniszahl bestimmen.

d) Würde man für dieses Verhältnis einen aus allen Zahlenergebnissen der Brinellschen Probe gewonnenen Mittelwert annehmen, so würden durch Anwendung desselben zur Bestimmung des R bei einzelnen Ergebnissen Fehler bis zu 12 % hervorgerufen, wodurch die Fehlergrenze überschritten wird, die man bei einer Uebernahmeprobe noch zulassen darf.

Es kann daher die Brinellsche Versuchsmethode, so interessant sie auch von einem gewissen Gesichtspunkte aus ist, nur für rasche An-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 10 S. 632, Nr. 11 S. 693, Nr. 16 S. 1025.

gaben und in Fällen, wo es sich um Bestimmungen ohne besondere Genauigkeit handelt, in Verwendung kommen.

Die Untersuchungen bezüglich der Elastizitätsgrenze zeigten: Die Größenschwankungen der Werte $\frac{E\ max - E\ min}{E\ Mittelwert}$, welche nach beiden Methoden ermittelt wurden, betrugen 2 bis 25 % für die Ergebnisse der Zerreißprobe und 5 bis 35 % für die Ergebnisse der Brinellschen Probe. Stellt man das Verhältnis zwischen E_b und E_t fest, wobei E_b die Elastizitätsgrenze nach Brinell, E_t die mittels Zerreißversuches bestimmte Elastizitätsgrenze f. d. Quadratmillimeter des Querschnittes darstellt, so findet man, daß dieses Verhältnis ohne ein bestimmtes Gesetz von 12,3 bis 22,6 schwankt. Man kann also nicht auf Grund eines für die Rechnung brauchbaren Mittelwertes dieses Verhältnisses aus dem Ergebnis der Brinellschen Elastizitätsgrenze die der Zerreißprobe entsprechende Elastizitätsgrenze herausrechnen.

Was die Dehnung anbelangt, so hat Breuil festgestellt, daß trotz der Vorsichtsmaßregeln, welche zur Erhaltung der Druckrichtung getroffen wurden, die 5 mm-Kugel in dem Maße, wie die Ausladung der Ausbuchtungsstelle wächst, das Streben zeigt, sich der deformierten Seitenfläche zu nähern. Der Rand der ausgebogenen Kante verbleibt nicht in der Ebene der oberen Probeplattenfläche.

Der Bruch ist bei allen Versuchen Brinells an den Stellen erfolgt, wo die Ausbuchtung in die deformierte Seitenfläche übergeht; für weiche Metalle läßt sich das Erscheinen der Risse genau beobachten; bei harten Metallsorten reißt die Ausbuchtungsstelle plötzlich ein. Für die Erprobung weicher Metalle empfiehlt Breuil, die Kugel 1,5 oder 1 mm vom Rande zu setzen, da bei einer Randentfernung von 2 mm die beiden Ebenen (Oberfläche der Probeplatte und des Druckstempels) fast zur Berührung gelangen. Die Ausladungen der Ausbuchtungen, die bei den Proben erhalten wurden, sind den in Prozenten ausgedrückten Dehnungen keineswegs proportional, zum Beispiel: Es betrug

	Höhenunterschied zwischen der Lage des oberen Randes der Kante vor und nach dem Druckversuche mm
für Kupfer, dessen Dehnung 51 % betrug, die Ausladung 3 mm . .	3
für Eisen, dessen Dehnung 28 % betrug, die Ausladung 2,7 mm (in der Walzrichtung)	3
für Eisen, dessen Dehnung 28 % betrug, die Ausladung 1,2 mm (quer zur Walzrichtung)	3
für Blech aus Martinflußstahl, dessen Dehnung 36 % betrug, die Ausladung 3,15 mm	4
für Thomasflußstahl, dessen Dehnung 31 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	4
für Blech I. Qualität, dessen Dehnung 30 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	2,7
für Tiegelflußstahl, dessen Dehnung 29,5 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	2,7
für Tiegelflußstahl, dessen Dehnung 25 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	2,7
für Achsenstahl, dessen Dehnung 28 % betrug, die Ausladung 3,7 mm	2,7
für Kanonenstahl, dessen Dehnung 25 % betrug, die Ausladung 3,0 mm	2,5
für Tiegelstahl, dessen Dehnung 24 % betrug, die Ausladung 2,5 mm . .	3,0
für Radreifenstahl, dessen Dehnung 18,5 % betrug, die Ausladung 2,9 mm	1,3

Es zeigt also das Verhältnis zwischen der Dehnung nach Brinell (A_B) und jener, welche sich aus dem Zerreißversuche ergibt (A_z), durchaus keine konstante Größe. Stellt man den vertikalen Abstand fest, um welchen die obere Kante der Ausbuchtung gegenüber der Oberfläche, auf welcher die Kugel zu wirken begonnen hat, herabgesunken ist, so findet man die Zahlengrößen in der letzten Kolonne der vorstehenden Tabelle; diese letzteren stimmen besser mit den in Prozenten angegebenen Dehnungsmaßen überein. Breuil hat eine Gruppe von Versuchen mit Kugeln von 10 und 15 mm Durchmesser zu dem Zwecke durchgeführt, um zu beobachten, wie sich das Maß des Härtegrades eines Metalles mit dem Durchmesser der Kugel und mit der aufgewendeten Pressung (1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg und 5000 kg) ändert.

Die Schlußfolgerungen sind: a) Der Koeffizient des Härtegrades ist für ein und dasselbe Metall keine konstante Größe. b) Für ein und dasselbe Metall und bei ein und derselben Kugelgröße wächst das Δ im allgemeinen mit dem aufgewendeten Drucke. c) Für ein und dasselbe Metall und unter Anwendung gleich großer Drücke ergibt sich bei einer Kugel von 10 mm ein größeres Δ als bei einer von 15 mm.

Diese Resultate stimmen übrigens sämtlich mit jenen Brinells überein.

Die Kurven, welche die Beziehung zwischen Druck und Härtegrad darstellen, haben die Form einer gewöhnlichen Kompressions-(Druck-)Kurve, denn der Brinellsche Versuch stellt ja tatsächlich nur einen besonderen Fall einer Druckprobe vor. Dieser Umstand beweist zugleich — und die Versuche bestätigen es auch — daß die Elastizitätsgrenze und die Zähigkeit eines Metalles auf den Härtegrad desselben Einfluß haben müssen. Nach der Ansicht Breuils dürfte es vielleicht von Interesse sein, den Druck oder die aufgewendete Arbeit zu dem Volumen des aus seiner Lage verdrängten Metalles ins Verhältnis zu setzen; allerdings müßte man auch in diesem Falle, wie bei allen Versuchen dieser Art, darauf achten, ob nicht die Anschwellung des Metalles rings um den Kugeleindruck zur Quelle eines Fehlers bei der Schätzung der Oberfläche bezw. des Volumens des Eindruckes wird.

Auf dem Budapester Kongreß 1901 wurde eine internationale Kommission eingesetzt zur

Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gußeisen und sonstige Gußwaren.

Der Präsident derselben, Dr. R. Moldenke - New York, hat nunmehr einen Bericht vorgelegt, der sich mit den Bedingungen in Amerika und in Deutschland befaßt. Es sind dies die „Vorschriften für Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien“, und die „Standard Specifications“ der „American Society for Testing Materials“. Ueber letztere Bestimmungen haben wir früher ausführlich berichtet.* Der Vergleich der amerikanischen und deutschen Bedingnishefte zeigt, daß sie gar nicht so weit auseinander liegen. In Wirklichkeit könnte ihre Verwendungsfähigkeit in den betreffenden Ländern nur geringe Aenderungen zulassen. Nach allen ist es — soweit die Frage wissenschaftlicher Materialprüfung in Betracht kommt — ein wichtiger Punkt, daß diese Bedingnishefte in einzelnen grundlegenden Richtungen übereinstimmen. Sie können getrost ihrem Verwendungszwecke weiterhin dienen, bis die Zeit Verbesserungen und vielleicht solche Aenderungen in der Lage des Weltmarktes bringen wird, daß eine engere Uebereinstimmung zwischen den Bedingnisheften erreicht werden kann.

Was die Erprobungsmethoden selbst betrifft, möge noch einiges gesagt sein. Die besondere Eigenart des Gußeisens schließt den Gebrauch von Zugproben

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1258.

für Handelszwecke aus. In der Tat können nur mit den genauest zugerichteten Prüfungsmaschinen verläßliche Zugversuche gemacht werden. Daher haben die deutschen Bedingnishefte dieses Prüfungsverfahren ganz beiseite gelassen, während in Amerika der Versuch gewöhnlich unter Vorbehalt erfolgt. Die Querprobe scheint fast allgemein angenommen zu sein, da sie handlicher ist und bei sorgfältiger Beobachtung einen guten Maßstab für den Wert des Materials abgibt. Schlagproben wurden bisher noch nicht in der Gießerei-Industrie eingeführt, ebensowenig wie Loch-, Scher- oder andere Proben, welche jetzt auf der Bildfläche auftauchen und der Untersuchung neue Wege eröffnen. Man darf indessen hoffen, daß die Forschungsarbeiten fortgesetzt werden und daß die Zukunft dem Streben, die Gießereiprodukte zu vervollkommnen, weitere Hilfsmittel geben wird.

Ein neues Dynamometer

beschreibt Fürst André Gagarine, St. Petersburg.

Verfasser hat eine Maschine zur Vornahme von Materialerprobungen konstruiert, welche für eine rasche und exakte Ablesung der Elastizitätsgrenze eingerichtet ist. Das Diagramm derselben hat die Abmessungen h = 500 mm und b = 900 mm und die Maximalkräfte betragen je nach Belieben eine Tonne oder fünf Tonnen. Die zu drückenden Probestücke haben Würfelform von 75 mm maximaler Seitenlänge. Die Maschine besteht aus einer vertikalen Schraube und einem horizontalen Hebel, zwischen welchen das Probestück anzuordnen ist. Mit Hilfe einer Kurbel wird eine Diagrammtrommel gedreht, während die Schraube sich senkt. Der Probewürfel überträgt den Druck der Schraube auf den kurzen Hebelarm. Dieser kurze Arm ist keiner Biegebeanspruchung unterworfen. Er wird durch die Exzentrizität eines gewölbten Winkels gebildet, der wie ein Teil eines zwischen Velozipedkugeln gelagerten Hohlzylinders aussieht. Sobald sich der kurze Arm senkt, steigt das Ende des langen Armes an und löst die Bewegung eines Räderwerkes aus, wodurch ein auf dem Hebel aufgehängtes Laufgewicht von dem Stützpunkt dieses Hebels entfernt wird. Sobald das Gewicht weit genug gelaufen ist, so daß es im Gleichgewicht mit der Kraft steht, welche die Schraube auf das Probestück ausübt, stellt sich der Hebel horizontal und hemmt die Bewegung des Räderwerkes. Soll der Druck abfallen, so sinkt der lange Arm, und ein anderes Räderwerk zieht nun das Laufgewicht gegen den Unterstützungspunkt des Hebels, bis sich wieder Gleichgewicht gebildet hat und der Hebel wieder horizontal steht.

Eine biegsame, nicht ausdehnbare Schnur, die an dem Laufgewicht angebunden ist, bewirkt, daß die Feder, welche vor der Trommel gelagert ist, sich hebt, während die Druckkräfte wachsen und das Laufgewicht sich entfernt. Ein in Quadratmillimeter geteiltes Blatt Papier (500 × 900 mm), das auf der Trommel aufgespannt worden ist, nimmt das Diagramm auf, das sich um so mehr nach der Seite dehnt, als die Höhe unseres Probewürfels abnimmt (1 mm der Papierlänge entspricht $^1/_{100}$ mm Deformation), und das um so höher wird, je größer die Druckkraft wird (1 mm Höhe am Papier entspricht je nach Wahl 2 oder 10 kg Druckkraft). (Schluß folgt.) *C. G.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Bei der regen Bautätigkeit, die zurzeit die Stahlindustrie belebt, dürfte ein Hinweis auf den

Blockwärmofen, Patent Güttler-Schrader,

angebracht sein, der eine beachtenswerte Neuerung auf diesem Gebiete darstellt. Der umstehend abgebildete Ofen wurde von Zivilingenieur Paul Schrader, Iserlohn, unter Zugrundelegung des D. R. P. 161 582 (Güttler) durchkonstruiert und wird z. Z. auf verschiedenen Werken projektiert bezw. gebaut. Ludwig Stuckenholz, Wetter-Ruhr, hat eine Spezial-Stoßvorrichtung für diesen Ofen entworfen. Der abgebildete Ofen dient zur Erwärmung von Knüppel (200 ☐ mm) im Gewicht von etwa 300 kg. Auf zwei Stufen von je 4 m Länge finden je 20 Blöcke Platz. Als Heizanlage ist Kohlenfeuerung angenommen.

Auf gemauertem Sockel ist die Einstoßmaschine montiert, deren Motor eine Kurbelstange bewegt, die einen doppelarmigen Hebel hin und her schwingen läßt. An diesem Hebel greifen in einem Abstand von etwa 500 mm voneinander die beiden Stößer an, deren regulierbarer Hub etwa 400 mm beträgt. Der obere Stößer bestreicht den Zuführungstisch, der untere mündet in Höhe der unteren Stufe. Die Einrichtung arbeitet mit regulierbarer Geschwindigkeit kontinuierlich.

Während der obere Stößer die Blocklage der ersten Stufe um 200 mm verschiebt, weicht der untere Stößer dem von der ersten auf die zweite Stufe gleitenden Block aus. Geht der obere Stößer zurück, so verschiebt der andere die untere Blocklage um 200 mm und schiebt dadurch einen Block vor die Abziehöffnung. Die Blöcke gleiten über wassergekühlte Rohre, deren Verwendung als Gleitschienen in Amerika und Deutschland (Peine) sich als zweckmäßig erwiesen hat. Die Rohre müssen natürlich von Zeit zu Zeit um 90° gedreht werden. Der Uebergang von Stufe I zu Stufe II ist so bemessen, daß beim Heruntergleiten ein Wenden der Blöcke um 90° stattfindet. Durch diese stufenförmige Anordnung des Herdes, welche sich für Blöcke bis zu 1,2 t Gewicht eignet, wird: 1. die zur Verschiebung der Blocklage erforderliche Kraft halbiert; 2. erhalten die Blöcke, bevor sie von Stufe I auf Stufe II gleiten, gerade an der Seite eine scharfe Hitze, die vorher für die Heizgase unzugänglich war; 3. werden die Blöcke gewendet und dadurch einerseits die dritte Blockseite den Heizgasen zugänglich gemacht, anderseits die vorher gekühlte Blockseite senkrecht gestellt, so daß etwa durch die Rohre entstandene schwarze Stellen ausgeglüht werden. Schrader sieht außerdem eine neue Anordnung der Gleitschienen vor (D. R. P. angemeldet), die bei Blockwärmöfen jeder Konstruktion auch nachträglich leicht eingebaut werden kann. Die Gleitschienen sind nämlich nicht durchweg in gleichem Abstand von Ofenmitte nebeneinander hergeführt, sondern z. B. konvergierend angeordnet, so daß die Auflagestellen, während der Block über den Herd wandert, permanent wechseln. Durch diese Erfindung Schraders wird die Bildung von schwarzen Stellen wirksam vermieden.

Amerika. Auch die amerikanischen Städte fangen nunmehr an, Jubiläen zu feiern. So beging in den Tagen vom 14. bis 17. August d. J. unter großer Beteiligung seitens der amerikanischen Behörden wie der Privatindustrie die Stadt Connelsville, der Mittelpunkt des bekannten Koksbezirks, die Feier ihrer 100-jährigen Erhebung zur Stadt.* Das Hauptstück der reichen Ausschmückung der Stadt bildete ein mächtiger, aus Kohle und Koks errichteter Torbogen. Die

Entwicklung von Connelsville

ist Schritt für Schritt mit der Geschichte der Koksindustrie in den Vereinigten Staaten verknüpft, und wenn

* „The Iron Trade Review" 1906, 23. August.

auch die Stadt zurzeit keine 20000 Einwohner zählt, so ist doch der jährliche Umschlag des Bezirks nahezu so groß wie der irgend eines andern Industriereviers des amerikanischen Kontinents. Rund 75% sämtlichen Koks der Vereinigten Staaten werden in Pennsylvanien, Westmoreland und der Grafschaft Fayette erzeugt.

Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung.

Der erste Koks wurde im Jahre 1831 von Lester Norton in dem Gebiete des heutigen Connelsville dargestellt; mehrere weitere Versuche folgten, von denen besonders bemerkenswert das Unternehmen von drei Farmbesitzern am Youghiogheny-Fluß, Provance Mc-Cormick, James Campbell und John Taylor, ist, die im Frühjahr 1842 etwa 800 t selbst dargestellten Koks in Booten den Youghiogheny, Monongahela und Ohio hinab nach Cincinnati brachten. Der Erfolg ihrer Reise war war jedoch kein günstiger; das dort noch unbekannte Brennmaterial wurde mit Mißtrauen aufgenommen und konnte nur mühsam in kleinen Partien abgesetzt werden. Der Rest wurde an einen Gießereibesitzer für eine patentierte eiserne Kornmühle verhandelt, welche Campbell nach Hause brachte, die aber bei der Inbetriebsetzung versagte, so daß er sie für 30 $ verkaufen mußte. Wenn man auch in Cincinnati bald den Connelsviller Koks hatte schätzen gelernt, so daß er häufiger und regelmäßig dorthin geliefert wurde, so begann die Blütezeit für diese Koksindustrie doch erst mit dem Jahre 1860. Der 1859 erbaute Clinton-Hochofen war der erste Hochofen in der Nähe von Pittsburg, in dem Koks mit Erfolg angewendet wurde, aber erst, als man zu Connelsviller Koks übergegangen war. Eine Koksofenanlage folgte nun rasch der andern und die Anzahl der Koksöfen wuchs gewaltig. Standen im Jahre 1873 bereits 3673 Bienenkorböfen, so wuchs die Anzahl der Oefen im Jahre 1905 auf 30842 Stück mit einer Jahreserzeugung von rund 18000000 t. Die bekannteste der heutigen Firmen ist wohl die im Jahre 1871 gegründete H. C. Frick Coke Company.

Ostindien. Nachdem die von dem verstorbenen indischen Industriellen J. N. Tata begonnenen und von seinen Söhnen fortgesetzten Bestrebungen zur Gründung einer „Tata Iron and Steel Co., Ltd." mit einem Aktien-

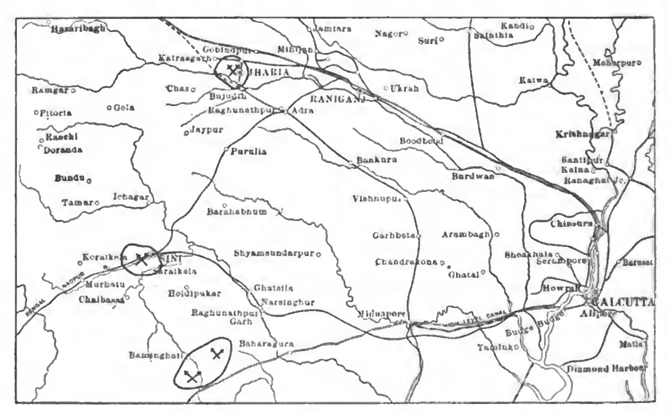
kapital von einer Million £ geführt haben, welche, wie wir bereits früher berichtet haben,* beabsichtigt, bei Sini, einem 275 km von Kalkutta an der Bengal-Nagpur-Eisenbahn gelegenen Platze, ein Eisenwerk zu erbauen, dürfte es für unsere Leser von einigem Interesse sein, Näheres über die

Bedingungen für eine Kohlen- und Eisenindustrie in Britisch-Ostindien

zu erfahren. Zwei Amerikaner, Ch. P. Perin und C. M. Weld, haben nach mehrjährigem Studium hierüber einen Bericht veröffentlicht, dem wir die meisten der nachstehenden Angaben entnehmen.**

Was zunächst die in Betracht kommenden Bodenschätze Indiens betrifft, so begann Weld sein Werk in dem Distrikt Chanda in den Zentralprovinzen, wo große Eisenerzlager gemeldet waren, die sich aber als unzureichend erwiesen. Auch die Kohle von Warora in demselben Bezirk ließ sich nicht verkoken. Große Eisenerzvorräte dagegen fand Weld in den Dschungeln der Dhullee- und Rajara-Berge, etwa 60 km südlich von Rajnandgaon. Weiterhin befinden sich Eisensteinablagerungen in den Gurumaishini-Bergen, in dem nördlichen Teile des Eingeborenenstaates Majurbhani, welche, was Menge wie Beschaffenheit der Erze anbetrifft, so ermutigende Aussichten boten, daß die Frage nach dem Erzersatz für ein Hochofenwerk als gelöst erscheinen mußte.

Die Suche nach einer allen Anforderungen genügenden Kokskohle wurde auf den Iherria-Feldern beendigt, im östlichen Teil des Manbhum-Distrikts, Bengalen, wo die günstigsten Bedingungen vorlagen (vgl. beifolgende Karte). Die Felder grenzen im Osten unmittelbar an die Raneegunge-Kohlenfelder und umfassen ein Areal von annähernd 390 qkm. Steinkohlen werden zwar in den verschiedensten Provinzen gefunden, so außer Bengalen im Ihelum-Bezirk (Punschab), in den Zentralprovinzen und Zentralindien (Warora und Umaria), im Gebiet des Nizam, in Assam, in Birma und a. O., doch hat sich der Bergbau nicht überall gleichmäßig entwickelt.* Die indische Steinkohle ist eine bituminöse Fettkohle von vorzüglicher Beschaffenheit, besonders geeignet zur Dampfkesselfeuerung. 30 % des Gesamtausbringens werden daher auch von den indischen Eisenbahngesellschaften als Lokomotivkohle gekauft. Wie aus einem amtlichen Berichte zu ersehen, weisen die Steinkohlenbetriebe starke Schwankungen auf; insgesamt befanden sich im Jahre 1904 . 296 Steinkohlenzechen im Betriebe (davon 256 in Bengalen) gegen 302 (bezw. 279) im Jahre 1903. Die Gesamtförderung, an der sich Bengalen mit $^7/_8$ beteiligte, stieg seit dem Jahre 1885 mit 1294000 t stetig und erreichte im Jahre 1904 8216000 t. Obgleich demnach Indien in der Lage ist, seinen Kohlenbedarf selbst zu decken, ja in den letzten Jahren beträchtliche Mengen namentlich nach Ceylon ausführte, z. B. im Jahre 1904/05 gegen 600000 t, so findet doch eine Einfuhr fremder, englischer wie billiger japanischer und australischer Kohle in bedeutendem Maßstabe statt. Vor 15 Jahren betrugen die Einfuhrmengen an Kohle und Koks noch über $^3/_4$ Millionen Tonnen, d. h. fast $^1/_3$ der indischen Förderung; heute ist die Gesamteinfuhr auf 180000 t gesunken und macht im Vergleich zu der inzwischen gestiegenen Selbstförderung nur noch 2,4 % aus. Es kann daher nicht geleugnet werden, daß die Aussichten für die Entwicklung einer indischen Steinkohlenindustrie sehr günstige sind.



✕ Eisenerze und Kohlenfelder.

Das einzige, nach europäischer Art eingerichtete Eisenwerk Indiens ist zurzeit das der „Bengal Iron and Steel Co." zu Kendwa in den Raneegunge-Kohlenfeldern, in der Nähe von Barakar, 280 km nördlich von Kalkutta. Dort wurde im Jahre 1874 ein kleiner

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 3 S. 224, 1905 Nr. 13 S. 799, 1906 Nr. 14 S. 889.

** „Iron Age" 1906, 12. Juli.

* Näheres s. „Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen" 1906 3. Heft und „Coal and Iron" 1906, 6. August.

Hochofen erbaut; nach verschiedenen Geschicken* kam das Werk in den Besitz der genannten Gesellschaft, welche es allmählich vergrößerte und zurzeit einen vierten Hochofen dort errichtet. Der Betrieb ist in erster Linie begründet auf ein örtliches Rot- und Brauneisensteinvorkommen, außerdem war damals in nächster Nachbarschaft gute Steinkohle vorhanden, während jetzt der größte Teil derselben von den Iherriafeldern bezogen werden muß. Das Werk erzeugte von 1899 bis 1904 einschließlich 224 000 t Roheisen. Infolge der niedrigen Löhne konnten alle Arbeiten vom Entladen der Rohstoffe aus den Wagen bis zum Brechen der Roheisenmasseln und deren Abführung durch Menschenkraft erfolgen. Weiterhin besitzt die „Bengal Iron and Steel Co.“ zwei Röhren- und zwei Handelsgießereien mit einer Jahreserzeugung von 15- bis 20 000 t und ein gegen Ende 1904 fertiggestelltes Stahlwerk mit zwei basischen Martinöfen, einem Blockwalzwerk, einem Walzwerk für schwere Träger und einer Triostraße für Flacheisen und leichte Profile.

Die Lage der neuen Siniwerke ergibt sich aus beifolgender Kartenskizze. Die hauptsächlich für die Verhüttung in Betracht kommenden Erze stammen aus den oben erwähnten Gurumaishini-Bergen, etwa 39 km südsüdwestlich von der Station Ghatsila an der Bengal-Nagpur-Bahn; doch wird die Verbindung mit dieser Bahnlinie durch das Kodkai-Tal, in der Richtung auf Chaybassa, zu suchen sein. Die zutage tretenden Erzmengen betragen nach einer Schätzung insgesamt 500 000 t, während sich etwas weiter nach Süden noch zwei weitere reiche Lager befinden. Der Durchschnitt von elf Proben ergab 61,85 % Fe, 0,036 % S und 0,135 % P. Nach anderweitigen Angaben von Stoddard und Selkirk wies der Durchschnitt aus 35 Proben 63,18 % Fe, 0,064 % P und Spuren von Schwefel auf. Von der indischen Regierung ist eine Normalspurbahn der Bengal-Nagpur-Gesellschaft in Länge von annähernd 100 km nach diesen Erzlagern genehmigt worden, so daß die Kosten für die Tonne Eisenstein in Sini 75 Cents (3,15 *M*) betragen werden. Das zweite ebenfalls reiche Lager, das von Perin und Weld für später in Aussicht genommen ist, ist das von Dhullee-Rajara. Das Erz ist an drei Stellen mittels Diamantbohrungen nachgewiesen, diese Erzmengen sollen im Betrage von 2 500 000 t nur einen kleinen Teil der in der Konzession vorkommenden Eisensteine darstellen. Die Analyse ergab: 67,45 % Fe, 0,061 % P, 1,08 % SiO_2 und 0,16 % Mn.

Für Lieferung des Brennmaterials kommen die Iherria-Felder in Betracht, welche eine zum Verkoken geeignete Kohle fördern. Dort will die „Tata Iron and Steel Co.“ ein Areal von etwa 8 qkm erwerben. Nach der Schätzung von Dr. Walter Saise sollen daraus in Teufen von 100 bis 300 m rund 63½ Millionen Tonnen und aus größeren Teufen 11½ Millionen Tonnen Kohlen zu fördern sein. Verkokungsversuche wurden u. a. in Deutschland in Otto-Hilgenstock- und in Brunck-Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte ausgeführt und ergaben bei ungewaschener Kohle einen festen, guten Koks mit allerdings ziemlich hohem Aschengehalt. Da ein Waschen der Kohle nicht ausführbar ist, wurde vorgeschlagen, den Abbau auf die reineren Flöze zu beschränken und Kohlengrus von bestimmten, anderen Flözen derart hinzuzumischen, daß man ein Ausbringen aus den Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte von 70 % Koks mit nicht über 15 % Asche, niedrigem Schwefelgehalt und von vorzüglichen physikalischen Eigenschaften erhalten soll. Man glaubt die Kohle nach Sini um 2,06 $ für die Tonne zu erhalten, so daß nach Abzug des Gewinnes aus den Nebenprodukten der Koks auf 1,14 $ (= 4,79 *M*) an den Hochöfen zu stehen kommen wird.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 8 S. 395.

Auch Kalkstein und sonstige Stoffe sollen in der Nähe bezogen werden können.

Besondere Beachtung verdient bei dieser Anlage die Frage der Wasserversorgung der Hütte. Gleich anderen Strömen in diesem Teil Ostindiens genügt das vorhandene Wasser nur während vier Monate im Jahr. Es sind daher verschiedene Projekte ausgearbeitet worden, um ein Reservoir von 2 250 000 cbm gleich einem täglichen Bedarf von 18 000 cbm anzulegen. Bezüglich des Arbeiterersatzes hat die „Bengal Iron and Steel Co.“ mit den Stämmen der Ureinwohner gute Erfahrungen gemacht. Durch reichliche Bestellungen auf zehn Jahre seitens der Regierung sowie durch Frachtermäßigungen auf der Bengal-Nagpur-Eisenbahn ist das Bestehen der Neuanlage gesichert. Beabsichtigt ist der Bau von zwei Hochöfen von 22,9 m Höhe und 5,18 m Durchmesser mit einer jährlichen Mindesterzeugung von 120 000 t, ferner von vier basischen 40 t-Martinöfen mit einem jährlichen Ausbringen von je 18 000 t, einem Block-, einem Schienen- und Trägerwalzwerk einschließlich einer Straße für Handelseisen, dazu 4000 P. S. an Dampfkesseln, einer Eisengießerei und sonstiger Werkstätten. Ueber die Herstellungskosten stellen Perin und Weld folgende Betrachtungen auf:

	Cents f. d. t
Eisenerz mit 60 % met. Fe, 0,08 % P	73
Koks mit 15 % Asche, 0,60 % S, 0,15 % P	114
Zuschlagstoffe (von Katni) mit etwa 3 % Rückstand	214

Die Tonne Roheisen kommt dann wie folgt zu stehen:

1,67 t Erz zu 0,73 $ . . .	1,220	$
1,25 t Koks zu 1,14 $ . .	1,425	„
0,50 t Zuschlag 2,14 $ . .	1,075	„
	3,72	$
Kosten für Wasser (Instandhaltung des Reservoirs)	0,04	„
Löhne	1,30	„
Verwaltung	0,26	„
Reparaturen	0,25	„
Sonstiges	0,49	„
Insgesamt	6,06	$ (= 25,45 *M*).

Unter Heranziehung der Verhältnisse in den Südstaaten Nordamerikas kommen Perin und Weld zu den Kosten für Stahlblöcke zu 12,32 $ (= 51,74 *M*) und für Schienen zu 17,75 $ (= 74,55 *M*) f. d. Tonne. *C. G.*

Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs 1904 und 1905.

Dem „Statistischen Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1905“ entnehmen wir nachstehende Angaben über die Menge und den Wert mehrerer Bergbau- und Eisenhüttenerzeugnisse:

	Menge in t		Gesamtwert in Kronen	
	1905	1904	1905	1904
Eisenerze .	1913782	1819229	16814437	15095192
Manganerze	13788	10189	220461	173186
Braunkohle .	22692076	21987651	100956961	96796467
Steinkohle .	—	—	—	—
Braunkohlenbriketts .	82729	67077	911973	729284
Steinkohlenbriketts .	136059	134776	1721499	1708738
Koks . . .	1400283	1282471	24654447	22020924
Frischereiroheisen .	947035	820055	69836448	59367116
Gießereiroheisen . .	142579	138309	13390748	13826622
Roheisen überhaupt .	1119614	988364	83227196	73193738

Kohlen- u. Eisenindustrie Bayerns 1905.

Die Erzeugnisse der Kohlen- und Eisenindustrie im Bayrischen Staate verteilten sich 1905 nach der vom Königl. Bayrischen Oberbergamt in München verfaßten Produktionsübersicht wie folgt:*

Erzeugnisse	Betriebene Werke	Menge in t	Wert in ℳ	Arbeiterzahl
Stein- und Pechkohlen . . .	14	1178360	13541210	7990
Braunkohlen . .	7	137138	400244	541
Eisenerze . . .	26	182389	1565712	874
Roheisen . . .	3	94242	5264078	475
Gußwaren aus Erzen	1	24	2466	—
Gußwaren aus Roheisen . .	104	112875	21583113	7125
Schweißeisen: Stabeisen . .	11	36459	5044826	2336
Schweißeisen: Eisendraht . .	—	17375	1671360	—
Flußeisen u. Flußstahl	5	134755	14809218	1213

Die Roheisen- und Flußeisenerzeugung der wichtigsten Industrieländer,

berechnet auf den Kopf der Bevölkerung, gestaltete sich im letzten Jahre gegenüber 1895 folgendermaßen.**

Name des Landes	Roheisenerzeugung			Flußeisenerzeugung		
	1895 t	1905 t	Zunahme t	1895 t	1905 t	Zunahme t
Vereinigte Staaten von Amerika . . .	0,14	0,28	0,14	0,09	0,24	0,15
Deutsches Reich (einschl. Luxemburg)	0,10	0,17	0,07	0,07	0,17	0,10
Großbritannien und Irland	0,18	0,20	0,02	0,08	0,14	0,06
Oesterreich-Ungarn	0,03	0,03	—	0,17	0,025	0,008
Belgien	0,16	0,25	0,09	0,07	0,16	0,09
Frankreich	0,05	0,08	0,03	0,02	0,05	0,03
Spanien	0,01	0,02	0,01	0,005	0,013	0,008
Schweden	0,08	0,09	0,01	0,04	0,07	0,03

Deutsches Museum.

Seit einiger Zeit haben die Sammlungen zu dem Neubaufonds des Deutschen Museums begonnen und wurden bereits von einer größeren Anzahl Firmen und Privatpersonen aus allen Teilen Deutschlands erhebliche Beiträge gezeichnet. Neuerdings hat auch Geheimrat Dr.-Ing. Karl H. Ziese, Inhaber der bekannten Schichauwerften in Elbing, der bereits eine Anzahl sehr wertvoller Schiffs- und Maschinenmodelle für das Museum herstellen ließ, einen Betrag von 20000 ℳ dem Neubaufonds überwiesen.

Nach der freundlichen Aufnahme, welche die Gesuche des Museums um Stiftungen bei Vereinen, Gesellschaften und Privatpersonen finden, ist zu hoffen, daß der Anteil von zweieinhalb bis drei Millionen Mark, welcher von Handels- und Industriekreisen zu dem Neubau des Museums gestiftet werden soll, sicher erreicht wird.

* „Oesterreich. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwesen“ 1906 Nr. 37.

** „Ironmonger“ vom 22. September 1906 nach einer Zusammenstellung des „Board of Trade“. — Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 12: Die Eisenerzeugung aller Länder.

Weltproduktion an Manganerzen.

Der Bericht von John Birkinbine an die United States Geological Survey enthält nachstehende Zusammenstellung der Manganerzförderung der Erde:*

Land	Jahr	t
Amerika:		
Brasilien**	1905	233 950
Kanada**	1905	20
Chile**	1903	17 110
Kuba**	1905	6 907
Vereinigte Staaten	1905	4 118
Asien:		
Indien	1904	150 297
Japan	1902	10 592
Java	1899	1 388
Australien:		
Neuseeland	1904	196
Queensland	1904	830
Europa:		
Bosnien und Herzegowina . .	1905	4 129
Deutschland	1904	52 886
Frankreich	1904	11 254
Griechenland	1904	7 355
Italien	1904	2 836
Norwegen	1904	22
Oesterreich	1905	13 788
Portugal	1903	30
Rußland	1905	426 813
Schweden	1905	1 992
Spanien	1904	26 895
Türkei**	1904	49 100
Ungarn	1904	11 527

Königliche Bergakademie zu Clausthal i. H.

Der seit mehreren Jahren im Gange befindliche Neubau der Gebäude der Königlichen Bergakademie geht seiner Vollendung entgegen. Nachdem bereits im Jahre 1904 das neue hüttenmännische Institut in Betrieb genommen, ist jetzt auch das neue Hauptgebäude so weit fertiggestellt, daß dasselbe mit dem Beginn des bevorstehenden Wintersemesters ganz in Benutzung genommen werden kann. Zur Feier dieses für die Entwicklung der Bergakademie wichtigen Ereignisses war schon für Mitte Oktober d. J. eine Festlichkeit geplant worden. Aus verschiedenen Gründen hat diese Einweihungsfeier jedoch noch verschoben werden müssen und soll nunmehr in den Tagen vom 12. bis 14. Mai nächsten Jahres abgehalten werden, ein Zeitpunkt, der gewiß auch vielen früheren Studierenden, die sich an der Feier beteiligen wollen, gelegener sein wird als der zuerst in Aussicht genommene.

Preisausschreiben auf Erlangung eines zweiachsigen offenen Güterwagens mit Bremse und mit Einrichtung zur Selbstentladung.

Im Anzeigenteil der vorliegenden Nummer findet sich ein Preisausschreiben der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin, auf das wir unsere Leser auch an dieser Stelle aufmerksam machen.

* „The Iron and Coal Trades Review“ 28. Sept. 1906.

** Ausfuhr.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September 1906.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Montanindustrie war in dem Berichtsvierteljahr eine gute; die Nachfrage war und blieb recht lebhaft, und zwar sowohl für den inländischen Bedarf, wie auch für die Ausfuhr. Der Eisen- und Stahlverbrauch nimmt augenscheinlich auf der ganzen Erde zu, wie die gleichzeitige günstige Lage in allen übrigen Ländern der Welt beweist, die eine bemerkenswerte Eisen- und Stahlindustrie besitzen, insbesondere in den Vereinigten Staaten von Amerika, in England, Belgien, Frankreich und Oesterreich. Leider war mit dieser erfreulichen Lage ein recht empfindlicher Mangel an Rohstoffen und besonders auch an Halbzeug verbunden, der trotz der Bemühungen des Stahlwerks-Verbandes nicht zu beseitigen war.

Bei der starken Beschäftigung aller Industriezweige blieb trotz der sommerlichen Wärme die Nachfrage nach Kohlen und Koks während des ganzen dritten Vierteljahrs 1906 nicht nur unverändert gut; es machte sich vielmehr eine Kohlennot bemerkbar, die heute noch nicht überwunden ist, der Hauptsache nach wohl, weil die Zechen infolge Mangels an Arbeitskräften an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen sind. Das Kohlensyndikat war deshalb schon im Juli gezwungen, fremde Kohlen zur Befriedigung der heimischen Bedürfnisse heranzuziehen. Dazu trat in der zweiten Hälfte des Monats Juli und Mitte September ein zu dieser Zeit nicht gekannter Wagenmangel ein. Durch Ueberschichten ließ sich der Kohlenmangel auch nicht ausgleichen, da man hierbei auf Widerstände bei den Arbeitern gestoßen wäre, besonders zur Zeit der Feldarbeiten. Der gute Wasserstand des Rheines im Juli und August konnte, trotz der starken Abfuhr, die Kohlennot nicht mindern, und auch im September, als das Wasser zurückging, blieb der Abruf unverändert stark.

Der Erzmarkt lag nach wie vor sehr fest, die Nachfrage nach Siegerländer Spateisenstein hat noch zugenommen. Leider ließ die Förderung der Gruben noch immer zu wünschen übrig und hat bis heute auf die beabsichtigte Höhe noch nicht gebracht werden können. Die Leistung pro Mann und Schicht ist zurückgegangen. Allem Anschein nach ist hierin für die allernächste Zeit wesentliche Besserung nicht zu erwarten. Die Eisensteinpreise im Siegerlande für das erste Semester nächsten Jahres erfuhren eine Erhöhung von 1,60 ℳ f. d. Tonne Rohspat und 2,50 ℳ für Rost. Trotz dieser sehr erheblichen Preiserhöhung waren die gesamten verfügbaren Mengen Eisenstein für das erste Semester 1907 sehr bald vergriffen.

Im Nassauischen liegt der Markt genau so wie im Siegerlande. Auch hier wurden die Preise für das erste Semester 1907 im Durchschnitt um 2 ℳ für die Tonne erhöht.

In allen Sorten Roheisen war die Nachfrage eine sehr lebhafte, und die Hochofenwerke waren nicht in der Lage, die gewünschten Mengen zu liefern. Auch die Hochofenwerke litten vielfach unter Mangel an Rohmaterialien.

Der Verkauf von Puddel- und Stahleisen für das erste Viertel bezw. die erste Hälfte nächsten Jahres ist zu den kürzlich festgesetzten, um 10 ℳ für die Tonne erhöhten Preisen inzwischen aufgenommen worden.

Die Beschäftigung in Fluß- und Schweißstabeisen war recht gut, und vielfach mußten Aufträge mit kurzen Lieferterminen zurückgewiesen werden, weil diese nicht innegehalten werden konnten. Teilweise mußte für Aufträge eine Lieferfrist von 6 bis 8 Monaten bedungen werden.

In Walzdraht waren alle Werke stark beschäftigt; doch genügten die Halbzeuglieferungen bei weitem nicht, um die Straßen der knüppelkaufenden Firmen voll betreiben zu können.

Auf dem Grobblech- und auf dem Feinblechmarkt herrschte außerordentlich reges Leben bei erhöhten Preisen.

Der Stahlwerks-Verband weist in dem uns zugesandten Bericht darauf hin, daß angesichts der außerordentlichen Nachfrage und der angespanntesten Leistungsfähigkeit der Werke die Lage noch durch verschiedene Betriebsstörungen und durch Mangel an geeigneten Arbeitskräften verschärft wurde. Dazu kam noch der Ende August einsetzende Arbeiterausstand auf dem Aachener Hütten-Aktienverein Rote Erde, welcher Ende September noch nicht beendet war. Der durch diesen Ausstand verursachte Erzeugungsausfall konnte bei der allgemein angespannten Beschäftigung der Werke bei weitem nicht vollständig untergebracht werden. Der Versand der Monate Juni, Juli und August (die Septemberziffern sind noch nicht veröffentlicht) übertraf den der gleichen Vorjahrszeit um 154 571 t oder 11,10 % und den der Vergleichszeit 1904 um 281 136 t oder 24,17 %.

Ueber die einzelnen Erzeugnisse ist zu bemerken:

Halbzeug: Nachdem der Verkauf für das vierte Jahresviertel 1906 zu den letzten Preisen und mit 5 ℳ Ausfuhrvergütung Mitte Juli freigegeben war, liefen die Aufträge sehr umfangreich ein, da der Bedarf der inländischen Verbraucher außerordentlich stark war. Mitte August wurden die Preise um 5 ℳ die Tonne bei bisherigen Bedingungen erhöht und der Verkauf für das erste Vierteljahr 1907 freigegeben. Die Inlandsabnehmer hatten bereits Mitte September ihren Bedarf für diesen Zeitraum größtenteils eingedeckt. Aus den eingangs erwähnten Gründen war es nicht immer möglich, die Wünsche der Abnehmer zu befriedigen; immerhin wurden in den ersten 8 Monaten des Jahres 111 000 t Halbzeug mehr nach dem Inlande versandt als in der gleichen Zeit 1905. Außerdem war der Verband, wie bereits seit Jahresanfang, weiter bemüht, den Verkauf nach dem Auslande zugunsten seiner inländischen Abnehmer auf das äußerste einzuschränken, obwohl bei reger Nachfrage große Posten in letzter Zeit zu günstigeren Preisen, als sie das Inland zahlt, hätten hereingenommen werden können.

Eisenbahnmaterial: In Vignolschienen lag das Inlandsgeschäft sehr günstig, die Werke waren voll besetzt, da der Abruf der verschiedenen Staatsbahnen, deren Bedarf den Werken zur Ausführung übermittelt wurde, sehr stark ist; reichliche Arbeit bis in das nächste Jahr hinein ist daher gewährleistet. Das Grubenschienengeschäft ging bei wesentlich gebesserten Preisen flott; der Spezifikationseingang war sehr gut und die Beschäftigung so stark, daß Lieferfristen von 3 bis 4 Monaten verlangt wurden. Auch die Rillenschienenwerke waren sehr flott besetzt und haben bis März nächsten Jahres und zum Teil darüber hinaus Arbeit vorliegen. — Im Auslande lagen die Verhältnisse in schweren Schienen ebenfalls sehr günstig. Eine Reihe größerer Aufträge wurde zu guten Preisen hereingenommen. Die Abschlußtätigkeit hätte sich noch umfangreicher gestaltet, wenn sich nicht der Verband Geschäften mit bedingten kürzeren Lieferfristen gegenüber ablehnend hätte verhalten müssen. Das Auslands-Schwellengeschäft wurde durch den ausländischen Wettbewerb hinsichtlich der Preise etwas

beeinflußt. Mit Südamerika konnten wieder mehrere Abschlüsse in schweren Schwellen getätigt werden. Das Rillen- und Grubenschienengeschäft verlief bei höheren Preisen ebenfalls gut. Auch hier wurden Lieferfristen von 5 bis 6 Monaten verlangt.

Formeisen: Das Inlandsgeschäft in Formeisen nahm einen sehr befriedigenden Verlauf, überstieg doch der Versand der Monate Juni—August den der gleichen Vorjahrszeit um mehr als 125 000 t. In Trägern war der Bedarf so groß, daß die Werke den Anforderungen der Kundschaft nicht immer rechtzeitig genügen konnten. Nach Aufnahme des Verkaufs für das IV. Quartal zu den seitherigen Preisen und Bedingungen, am Ende August, war das Geschäft besonders lebhaft. Da Vorräte auf den Werken nirgends vorhanden waren, und manche Lieferungen vom Lager des Zwischenhandels ausgeführt wurden, so müssen die Händlerlager für das nächste Frühjahrsgeschäft wieder gefüllt werden. Die Kundschaft suchte sich deshalb für möglichst große Mengen zu decken, so daß der am 1. September vorliegende Auftragsbestand den Werken volle Arbeit für 4 Monate sichert und die Formeisenwerke daher auch für den Winter mit Arbeit genügend versehen sind. — Vom Auslande gingen die Spezifikationen in befriedigendem Umfange ein. Der Abschluß neuer Geschäfte bewegte sich in engeren Grenzen, da die Werke vielfach nicht in der Lage sind, den bedingten kürzeren Lieferfristen nachzukommen.

Der seitherige Versand des Verbandes verteilt sich auf die einzelnen Erzeugnisse und Monate wie folgt:

Halbzeug

	1904	1905	1906
Januar . . .	—	127081 t	175962 t
Februar . . .	—	121905 t	156512 t
März	131635 t	175396 t	178052 t
April	123807 t	157758 t	153891 t
Mai	137284 t	169539 t	158947 t
Juni	143348 t	151789 t	156869 t
Juli	117652 t	146124 t	145658 t
August	138454 t	170035 t	147384 t
September . .	144953 t	170815 t	—
Oktober . . .	142160 t	177186 t	—
November . .	133566 t	173060 t	—
Dezember . .	137762 t	169946 t	—

Eisenbahnmaterial

	1904	1905	1906
Januar . . .	—	112804 t	154859 t
Februar . . .	—	118701 t	155671 t
März	122518 t	147844 t	172698 t
April	122518 t	120803 t	147000 t
Mai	124217 t	152159 t	179190 t
Juni	139557 t	145291 t	148167 t
Juli	90788 t	120792 t	149931 t
August	90519 t	121134 t	146354 t
September . .	85504 t	133868 t	—
Oktober . . .	121290 t	156772 t	—
November . .	131425 t	145758 t	—
Dezember . .	134781 t	155538 t	—

Formeisen

	1904	1905	1906
Januar . . .	—	137079 t	129012 t
Februar . . .	—	80284 t	125376 t
März	158417 t	147684 t	177107 t
April	163075 t	150622 t	163668 t
Mai	162538 t	171952 t	184434 t
Juni	164146 t	144709 t	176457 t
Juli	140743 t	147271 t	189975 t
August	138371 t	142998 t	183919 t
September . .	121955 t	146079 t	—
Oktober . . .	99549 t	132996 t	—
November . .	82736 t	119641 t	—
Dezember . .	80605 t	151951 t	—

Die Beschäftigung der Brückenbauanstalten war in der Berichtszeit eine außerordentlich starke. Die Preise haben sich in erfreulicher Weise gehoben. Da großer Arbeitermangel herrschte und die Rohmaterialien nur mit langen Lieferfristen zu beschaffen waren, so wurde die Erfüllung übernommener Verpflichtungen vielfach sehr erschwert.

Dasselbe gilt bezüglich des Maschinenbaues, der weitere namhafte Aufträge hereinnehmen konnte. Die Preise sind auch hier erhöht worden, stehen aber noch immer nicht im Einklang mit den Preisen der Rohmaterialien.

Der Absatz in gußeisernen Röhren gestaltete sich recht zufriedenstellend.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat September
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	10,50—11,50	10,50—11,50	10,50—11,50
Kokskohlen, gewaschen	10,50—11,00	10,50—11,00	10,50—11,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,50—16,50	14,50—16,50	14,50—16,50
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	12,10	12,10	12,10
Geröst. Spateisenstein .	17,00	17,00	17,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I . . .	78,00	78,00	81,00
Preise ab Hütte: „ III . . .	70,00	70,00	76,00
Preise ab Hütte: Hämatit . . .	82,00	82,00	85,00
Bessemer ab Hütte . .	82,00	82,00	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	68,00	68,00	68,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	70,00	70,00	70,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	72,50—73,00	72,50—73,00	72,50—73,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	93,00	93,00	93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	71,00	—	71,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	56,80—57,60	56,80—57,60	—
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	147,50	152,00	152,00
„ Fluß- . . .	—	134,00-136,00	140,00-142,50
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	120,00	120,00	120,00
Bleche, Kessel- . . .	155,00	155,00	160,00
„ secunda . . .	140,00	146,00-148,00	149,00-153,00
„ dünne	—	145,00-148,00	152,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Der Eisenmarkt behielt auch im dritten Quartal die überaus feste Tendenz bei. Die Werke blieben bis zur äußersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt und der Auftragsbestand wies trotz umfangreicher Verladungen erst im September, also mit dem Nachlassen der Bausaison, einen kleinen Rückgang auf. Am Schluß des Quartals lag bereits bis zum Februar nächsten Jahres ausreichend Arbeit vor, in einzelnen Fabrikationszweigen, wie z. B. in Radsätzen, reichte der Beschäftigungsstand noch weiter. Die intensive Arbeit, welche infolge der umfangreichen Anforderungen geleistet werden mußte, ließ zur Vornahme notwendiger

Reparaturen kaum Zeit, denn jeder Produktionsausfall bringt Schwierigkeiten mit den Kunden, die ohnedies oft in Verlängerungen der ausbedungenen Lieferfristen willigen müssen. Der Rohstoffmangel und in seiner Gefolgschaft die Halbzeugknappheit, welche bereits im Vorquartale Unbequemlichkeiten verursachten, haben sich eher noch verschärft.

Der Arbeitermangel hat angehalten und die Bemühungen um Milderung der Bestimmungen über die Beschäftigung ausländischer Arbeiter wurden deshalb fortgesetzt. Der Bedarf an Arbeitskräften ist bei den meisten Werken naturgemäß gestiegen und gleichermaßen wurde der Bau von Arbeiterwohnhäusern im Berichtsquartal forciert. Im Deutschen Stahlwerks-Verbande wirkte der Arbeitermangel, allerdings im Verein mit einem Streik auf einem westlichen Werke, direkt reduzierend auf die Verladeziffern. Diese blieben beispielsweise im August hinter der Juli-Verladung um 7907 t oder 1,66 %, hinter der Beteiligungsziffer um 2,44 % zurück, waren hingegen um 43 490 t oder 10,02 % größer als im August 1905. In den beiden anderen Monaten des Quartals waren die Verladungen noch höher, wie denn der Auftragsbestand überhaupt eine erhebliche Ueberschreitung der Beteiligungsziffern gestattet hätte.

Die rege Bausaison sowie die Anforderungen, welche die Industrie durch Erweiterungen ihrer Anlagen stellte, verursachten bereits im August wieder eine Versteifung des Geldmarktes, welche, im September weiter zunehmend, zur Erhöhung des Reichsbankdiskonts um 1/2 % auf 5 % führte. Die Neu-Emissionen von Aktien und die Kapitalserhöhungen, die außer mehreren Großbanken auch eine große Anzahl industrieller Aktiengesellschaften durchführten, haben die voraussichtlich noch nicht beendete Steigerung des Zinssatzes beschleunigt. Die Verhandlungen wegen Verlängerung der verschiedenen mit Jahresende oder Mitte nächsten Jahres ablaufenden Verbände in der Eisenindustrie haben im Berichtsquartal begonnen, sind jedoch noch nicht zum Abschluß gebracht worden. Die Mehrzahl der Verbände hat die Preise im Berichtsquartal mäßig erhöht, doch wird in Konsumentenkreisen allgemein zugegeben, daß die Preispolitik der Verbände gemäßigt geblieben ist, obgleich die außerordentlich günstige Konjunktur Gelegenheit zu weit höheren Preisen gegeben hätte. Zweifellos würden die Preise für sämtliche Erzeugnisse der Eisenindustrie im freien Wettbewerb zurzeit ganz andere und erheblich höhere sein.

Kohlenmarkt. Der Kohlenmarkt ist auch im dritten Quartal in unverändert günstiger Verfassung geblieben. Die Anforderung von Industriekohlen war infolge der weiter anhaltenden außergewöhnlich starken Beschäftigung in allen Industriezweigen, namentlich aber in den Eisenhüttenwerken, so rege, daß die kleinen Sortimente, wie Erbs-, Gries- und Staubkohlen, nach Aufarbeitung der Bestände zeitweilig knapp waren. Grobkohlen sind in ungewöhnlich großen Quantitäten von der Staatsbahn bezogen worden, die durch diese Bezüge während der Sommermonate sich umfangreiche Vorräte schuf, um einen im Herbst etwa eintretenden Wagenmangel nicht durch eigene Kohlenbezüge noch verschärfen zu müssen. Im Berichtsquartal herrschte, mit Ausnahme der letzten vier Tage des September, kein Wagenmangel. Dessenungeachtet waren die Gruben nicht immer in der Lage, die Nachfrage voll zu befriedigen, da der während des ganzen Quartals vorherrschende Arbeitermangel die Förderleistung beeinträchtigte. Der Juliversand Oberschlesiens erreichte den sonst nur im Winter gewohnten Umfang und auch im August blieb das Geschäft gleich lebhaft, da in diesem Monat, wie alljährlich, eine große Nachfrage nach groben Sorten aufkam, welche die Abnehmer noch vor dem am 1. September in Kraft tretenden Winterpreisaufschlag zu den billigen Sommernotierungen eindecken wollten. Da in diesem Jahre auch eine Preiserhöhung für Industriekohlen erwartet wurde, gestaltete sich die Anforderung auf Vorräte dieser Sortimente ebenfalls besonders umfangreich. Die Kohlenverladungen zur Hauptbahn betrugen:

Im dritten Quartal	1906 . . .	5 797 360 t
„ zweiten „	1906 . . .	4 839 450 t
„ dritten „	1905 . . .	4 971 650 t

mithin mehr gegen das zweite Quartal 1906 etwa 19,8 %, gegen das dritte Quartal 1905 etwa 16,6 %.

Ebenso lebhaft wie das Inlandsgeschäft gestaltete sich auch die Ausfuhr nach Rußland und namentlich nach Oesterreich-Ungarn, da die in den österreichischen Bergrevieren herrschende Arbeiterbewegung einen Produktions- und Versand-Ausfall zeitigte, für welchen die österreichisch-ungarischen Konsumenten in Oberschlesien Ersatz suchten, der allerdings nur zum Teil gewährt werden konnte. Die Schiffahrtsverhältnisse auf der Oder waren im allgemeinen günstig und namentlich im Juli wurden ansehnliche Kohlenmengen verladen. Kahnraum war reichlich vorhanden, doch wurde infolge der Knappheit in den meisten Kohlensorten die Bestellung ganzer Kahnladungen oft erschwert, so daß der Wasserweg aus diesem Grunde nicht voll ausgenutzt werden konnte. Die Kohlenbestände auf den oberschlesischen Gruben haben im Berichtsquartal durchweg eine erhebliche Verminderung erfahren.

Koksmarkt. Der Koksabsatz bot im Inland ein durchaus befriedigendes Bild. Infolge des guten Geschäftsganges in der Eisenindustrie war die Anforderung in Hochofenkoks sehr bedeutend und die Zunahme des Koksverbrauchs für Zentralheizungen hat auch den hierfür in Frage kommenden Sorten lebhaften Absatz gebracht. Nur nach dem Auslande, insbesondere nach Polen, blieb der Koksversand andauernd zurück. Solange die politischen Wirren und die wirtschaftlichen Schwierigkeiten in Rußland fortbestehen, ist keine Aenderung des ungünstigen Exportgeschäftes zu erwarten. In den kleinen Kokssorten, wie Zünder und Asche, war der Absatz infolge des lebhaften Begehrs der Zinkindustrie sehr befriedigend.

Erze. Die mit der gesteigerten Roheisenproduktion übereinstimmend gestiegene Nachfrage nach Eisenerzen war erheblich größer als das Angebot. Die Erzversorgung wurde aber durch die höheren Arbeitslöhne und den Arbeitermangel, welche den Betrieb der oberschlesischen Eisenerzförderungen noch unlohnender gestalteten, wesentlich erschwert. Auf der Schmalspurbahn stellte sich im Berichtsquartal leider auch noch Wagenmangel ein, so daß die Selbstkosten für oberschlesische Erze erheblich stiegen. Ausländische Erze kamen während des Quartals in großen Mengen ins Revier, doch konnte auch hier die wünschenswerte Steigerung nicht ganz erreicht werden, weil England und Amerika diejenigen Produktionsländer, welche für die Versorgung Oberschlesiens hauptsächlich in Frage kommen, ebenfalls mit großem Erzbedarf in Anspruch nahmen. Südrussische Erze wurden gegen Ende des Quartals wieder in größerem Umfange verfrachtet, nachdem die Wagenkalamität, unter welcher der Bezug dieser Erze lange Zeit so empfindlich gelitten hatte, behoben war.

Roheisen. Die schon im allgemeinen Teil erwähnte Knappheit in Vorprodukten und Halbzeug trat am Roheisenmarkt am schärfsten in Erscheinung. Der Bedarf der Konsumenten war weiter gestiegen, während die verkaufsfreien Quantitäten der Hochofenwerke infolge des großen Selbstverbrauches in den eigenen Werken geringer wurden. Es entstand dadurch eine Roheisennot, die selbst diejenige der Hochkonjunktur noch übertraf. Der Roheisenmarkt behielt infolgedessen seine feste Tendenz bei und die Preise

erfuhren eine Erhöhung, da den vorliegenden Anforderungen der Verbraucher nicht immer voll genügt wurde. Es konnte daher nicht ausbleiben, daß diese Deckung ihres in Oberschlesien nicht zu befriedigenden Bedarfes in englischem Eisen suchten. Hierzu entschloß man sich jedoch nur in Fällen allerdringendsten Bedarfes, da die englischen Preise nicht unwesentlich über den oberschlesischen standen. Die Abschlüsse für das Jahr 1907 begannen bereits im Berichtsquartal, wenn auch nur in geringem Umfange, da die Hochofenwerke noch nicht die für 1907 zur Verfügung stehenden vollen Quantitäten zum Verkauf freigegeben haben, weil sie den eigenen Verbrauch ihrer Werke noch nicht ganz übersehen konnten. Auch das Roheisensyndikat war noch nicht geneigt, die ihm für das nächste Jahr bereits zur Verfügung stehenden Quantitäten restlos zu verkaufen, weil die gesamte Verfassung des Eisenmarktes weitere Preissteigerungen erwarten läßt. Roheisenbestände waren am Schlusse des Berichtsquartals im Revier nicht vorhanden.

Alteisen. Der Bedarf der Werke war speziell für Brockeneisen erheblich größer, als im Vorquartal. Die Preise sind dessenungeachtet nur wenig gestiegen, weil die Altmaterialnachfrage aus dem Auslande die in den exponierten Gebieten aufkommenden Quantitäten nicht voll beanspruchte. Auch Westfalen war nicht in solchem Umfange im Markt, wie dies angesichts der guten Konjunktur erwartet werden sollte. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die steigende Verarbeitung flüssigen Roheisens den Alteisenbedarf im Westen überhaupt vermindert hat. Die Versorgung der Werke war trotz umfangreicher Posten Altmaterials, welches die Staatsbahn vergeben hat, vorübergehend durch den ungünstigen Wasserstand erschwert, der die Verladungen verzögerte.

Stabeisen. Im Juli wurde die Verkaufstätigkeit eingeschränkt, weil die Werke bereits im Umfang ihrer Produktion verpflichtet und Preissteigerungen zu erwarten waren, die im weiteren Verlauf der Berichtszeit auch eintraten. Im August und September wurden, der dringenden Nachfrage entsprechend, wieder größere Mengen verkauft, wobei die erhöhten Preise ohne Schwierigkeiten zu erzielen waren. Trotz ausgiebigster Verladungen und starker Produktion der Werke blieb der Verpflichtungsstand infolge der reichlichen Neuabschlüsse unverändert. Am Ende des Quartals wies der Spezifikationsstand für über drei Monate Arbeit aus. Da ein gemeinsamer Verkauf zwischen den westlichen und östlichen Werken noch immer nicht besteht, wirkten Preisunterbietungen in einzelnen Fällen auf die Gesamtpreisentwicklung ungünstig ein. Die Werke mußten zum Teil auch in diesem Quartal noch Aufträge aus früherer Zeit abwickeln, die ebenfalls infolge des Mangels einer Verständigung zwischen Osten und Westen damals zu verlustbringenden Preisen hereingenommen waren. Die oben genannten günstigeren Preise werden den Werken erst im vierten Quartal zugute kommen. Ueber das Auslandsgeschäft ist nichts Wesentliches zu berichten, denn selbst zu den für einzelne Exportgebiete erhöhten Preisen konnten nur geringere Quantitäten verkauft werden, weil die Befriedigung des Inlandsbedarfes die Werke voll in Anspruch nahm.

Grobblech. Auch hierin waren die Aufträge umfangreicher als die Verladungen, so daß die bereits im Bericht über das zweite Quartal erwähnten Lieferfristen von 20 Wochen keine Verkürzung erfuhren. Die Preise bewegten sich sowohl für gewöhnliche Handelsbleche, als auch für Kesselbleche in weiter aufsteigender Richtung. In Schiffsblechen bestand durch die für die Kriegsmarine jetzt lebhaft beschäftigten Werften rege Nachfrage. Die Preise schwankten im August etwas infolge englischer Konkurrenzofferten, befestigten sich jedoch wieder, als neuer Bedarf nun auch umfangreicher für die Handelsmarine im Markt aufkam. Bei kleinen Abschlüssen wurden, den allgemein am Eisenmarkt gestiegenen Preisen entsprechend, bessere Erlöse erzielt.

Feinblech. Auch das Feinblechgeschäft stand unter dem Zeichen lebhaftester Nachfrage. Die Preise konnten infolgedessen etwas aufgebessert werden.

Formeisen. Die Nachfrage stieg mit dem Fortschreiten der Bausaison, und da die Werke bereits zu Ende des zweiten Quartals mit ihren Lieferungen im Rückstand blieben, wurde der Trägermangel im Berichtsquartal teilweise recht fühlbar. Es mußten Lieferfristen bis zu 12 Wochen verlangt werden. Die Preise sind unverändert geblieben.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Obgleich in den Maschinenfabriken und Eisengießereien die eingegangenen Aufträge die volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit gestatteten, sind die Preise namentlich für Grauguß unbefriedigend geblieben, da sie den erhöhten Rohmaterialkosten nicht ausreichend gefolgt sind. Die Konstruktionswerkstätten nahmen an der guten Geschäftslage teil und sind mit Aufträgen reichlich versehen gewesen. Sehr gut beschäftigt waren die Stahlformgießereien, deren gesamte Produktion bei steigenden Preisen untergebracht werden konnte. Wie in allen Betrieben der Montanindustrie, so machte sich auch in den Eisengießereien und in den Maschinenfabriken der Arbeitermangel sehr störend geltend.

Draht. Der Drahtmarkt hat sich weiter günstig entwickelt. Zu Anfang des Quartals entfesselte die Auflösung des Verbandes deutscher Drahtstiftfabrikanten einen allgemeinen zügellosen Wettbewerb, der eine Preisentwertung der Drahtstifte zur Folge hatte. Unter dem Einfluß der unvorhergesehenen Verbandsauflösung war selbst für Draht eine gewisse Verstimmung und Preisabschwächung im Juli zu bemerken. Die Festigkeit des Rohstoffmarktes und die umfangreiche Nachfrage in Drahtstiften und Draht führte jedoch bald zu einer allgemein zuversichtlichen Beurteilung der Marktlage. Als der Stahlwerks-Verband bereits Ende August weitere Quantitäten Halbzeug für das erste Quartal 1907 gegen einen Mehrpreis von 5 ℳ f. d. Tonne zum Verkauf frei gab und bald darauf auch der Walzdraht-Verband den bisherigen Mindestinlandspreis für Walzdraht von 138 auf 145 ℳ f. d. Tonne für den gleichen Zeitraum heraufsetzte, entwickelte sich bei steigenden Preisen rege Kauflust zur weiteren Deckung des Herbst- und Frühjahrsbedarfes. Die Drahtwerke konnten daher bei mäßigen Mehrerlösen nicht nur bis Jahresende, sondern auch für das erste Quartal nächsten Jahres sich reichlich mit Arbeit versorgen. Auch im Auslande wurden den Preiserhöhungen für Rohstoffe annähernd entsprechende Preisaufschläge erzielt, so daß der Absatzausfall, welcher unter den geänderten Zollverhältnissen auf einzelnen Auslandsmärkten eingetreten ist, durch den Mehrverbrauch des Inlandes und der noch verbliebenen Auslandsmärkte ausgeglichen wurde.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	66,00—68,00
Hämatit	75,00—78,00
Qualitäts-Puddelroheisen	64,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	67,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	120,00—130,00
Kesselbleche	150,00—160,00
Flußeisenbleche	135,00—140,00
Dünne Bleche	150,00—160,00
Stahldraht 5,3 mm	140,00—155,00

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbrough-on-Tees, 9. Oktober 1906.

Ueber das Roheisengeschäft des verflossenen Vierteljahres läßt sich nur wenig weiter berichten, als daß die Preise fortwährend, mitunter ruckweise, gestiegen sind. Der Grund hierzu lag in der außerordentlich günstigen Geschäftsentwicklung bei den deutschen Verbrauchern. Es wurden nach deutschen und holländischen Häfen verschifft: 342 571 tons im dritten Quartal dieses Jahres, gegen 115 417 tons im gleichen Zeitraum des vorigen Jahres. Auch nach anderen europäischen Ländern sind die Verladungen viel größer gewesen. Die Verschiffungen küstenweise zeigten im Vergleich zum vorigen Jahre: im Juli eine Zunahme, im August und September dagegen eine Abnahme. Der kontinentale Bedarf war von viel größerer Bedeutung für den hiesigen Markt, als die amerikanischen Verhältnisse. Lieferungen aus den Vereinigten Staaten nach Europa waren bei dem großen Bedarf daselbst absolut ausgeschlossen, während die Möglichkeit eines ausschlaggebenden Versands von hier dahin für die Warrants-Spekulation ausgenutzt wurde. Nach Nordamerika gingen im letzten Vierteljahr 18 700 tons, im zweiten Quartal 15 000 tons und zusammen in den ersten neun Monaten 1906 42 800 tons, gegen 44 000 tons im gleichen Abschnitt vorigen Jahres. Die Besserung der vorigen Woche wurde nicht allein durch die Preiserhöhung des Deutschen Roheisen-Syndikates, sondern auch durch tatsächliche Verkäufe nach Amerika veranlaßt. Die Abschlüsse wurden gemacht in Westküsten-Hämatiteisen und zwei Posten von je 5000 tons hiesigen Gießereieisens. Die Bestimmungshäfen sind noch nicht genau bekannt, um beurteilen zu können, ob es sich wie früher um Ausnutzung der Rückvergütung des amerikanischen Zolles von an der Küste gelegenen Gießereien handelt. Im vorigen Monat litten die Abladungen nach Deutschland unter dem niedrigen Wasserstande des Rheins, der Elbe und der Oder. Im allgemeinen scheinen sich die Konsumenten dort bereits bis Mai und Juni versorgt zu haben, wobei sich die Lieferanten vorbehalten, auch englisches Eisen zu geben. Wieweit diese Bedarfskäufe seitens der englischen Händler schon gedeckt sind, läßt sich nicht beurteilen. Tatsache ist, daß die Hütten hier bis zu Ende der Saison nichts abzugeben haben und auch meist gut mit Aufträgen bis zum nächsten Sommer versehen sind. In Hämatiteisen ist der Umsatz ebenfalls stärker geworden und die Preise haben sich erheblich gebessert; das Geschäft entwickelt sich hierin unabhängig vom Warrantsmarkte in ruhiger Weise. Durch die Preiserhöhung der spanischen Erze sind die Hütten jedoch nicht günstiger gestellt.

Die Nachfrage nach Eisen mit 4 bis 5 % Silizium ist sehr stark geworden und werden davon große Posten nach Deutschland verladen. Da diese Qualität nicht regelmäßig erzeugt wird, sind die Hütten imstande, jedes Quantum zu höheren Preisen abzugeben, als für Nr. 3 erhältlich ist.

Die Vorräte bei den Hochöfen bleiben fortwährend gering, so daß auf prompte Lieferung bedeutender Posten nur selten zu rechnen ist. Für große Ladungen werden die Warrantslager herangezogen, welche seit einiger Zeit stärker abnehmen. Sie enthielten Anfang Juli 641 371 tons, Anfang August 623 393 tons, Anfang September 612 615 tons und Anfang Oktober 598 955 tons. Von den Hochöfen sind 89 im Betrieb.

Die Stahlwalzwerke sind meist recht gut beschäftigt, doch ist es möglich, noch immer prompte Lieferung in schweren Blechen und Profilen zu erhalten. Der jetzt in Glasgow herrschende Streik hat die Preise nicht beeinflußt, obgleich dort schon 12 000 Arbeiter feiern sollen. Ein hiesiges großes Schienenwalzwerk hat den Betrieb auf vier Wochentage beschränkt.

Die Gießereien haben ebenfalls genügend, wenn auch nicht übermäßig zu tun, doch hört man in letzter Zeit Klagen über stärker werdende Konkurrenz im Inlande.

Die Schiffswerften sind im allgemeinen gut beschäftigt, doch fürchtet man ein Einwirken des jetzt an der Clyde herrschenden Streikes auf die hiesigen Verhältnisse. Arbeitgeber wie Arbeitnehmer haben so große Summen zu ihrer Verfügung und zeigen bis jetzt so wenig Entgegenkommen, daß eine Verschlimmerung der gegenwärtigen Lage allgemein befürchtet wird.

Löhne. Die Eisensteinbergleute erhielten im Juli eine Erhöhung von 3/4 %. Die Löhne der Hochofenarbeiter wurden ebenfalls um 3/4 % erhöht, nachdem sie Anfang April schon einmal um 3 1/2 % aufgebessert wurden. In den Walzwerken blieben die Löhne unverändert, und es ist bemerkenswert, daß seit längerer Zeit keine Lohnstreitigkeiten zu verzeichnen sind.

Die Frachten steigen. Rotterdam und Antwerpen 4/— bis 4/3, Geestemünde 5/3, Hamburg 4/6 bis 4/9, Stettin 5/—.

Die Preisschwankungen des letzten Quartals betrugen:

	Juli	August	September
Middlesbrough Nr. 3 GMB	50/6—51/6	51/6—55/—	55/—
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	49/10—51/8 1/2	51/2—54/7 1/2	54/3—55/—
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	55/6	57/—	—
Westküsten-Hämatit . . .	64/6—63/7 1/2	64/— 67/5 1/2	66/6—68/6

Heutige Preise sind für prompte Verschiffung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	55/9 bis 56/3	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
" " 1 " . .	57/3 " 57/9	
" " 4 Gießerei . .	54/9	
" " 4 Puddel . .	53/9	
" Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt . . .	69/6 bis 70/—	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	55/6 1/2	f. d. ton Kassa Käufer
Westküsten-Hämatit "	68/4	

Eisenblech ab Werk hier	£ 7.5 /—	f. d. ton mit 2 1/2 % Diskonto.
Stahlblech " " "	" 7.—/—	
Stabeisen " " "	" 7.5 /—	
Winkelstahl " " "	" 6.12/6	
Winkeleisen " " "	" 7.5 /—	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende September 1906.

Knappheit an Roheisen und Rohstahl, trotz der bis auf die Grenze der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit gebrachten Erzeugung, sowie außerordentlich starke Nachfrage nach Fertigerzeugnissen aller Art gaben dem abgelaufenen Vierteljahr das Gepräge. Die Preise sind fast auf der ganzen Linie gestiegen, vornehmlich diejenigen für Roheisen, während die Halb- und Fertigfabrikate nur langsamer folgten und ein Teil der letzteren, so z. B. schwere Eisenbahnschienen, Bauträger und Winkel sowie Bleche, unverändert auf den seit langer Zeit gültigen Sätzen stehen geblieben sind.

Roheisen, und zwar sowohl solches für die Stahlbereitung als auch Gießereiroheisen, war außerordentlich stark gefragt; das Ausland ist bisher nur in geringerem Maße zur Deckung des Bedarfes mit herangezogen worden, doch ist es wahrscheinlich, daß in den nächsten Wochen sich einiges Geschäft in ausländischem Gießereiroheisen entwickeln wird. Die

Preise für Roheisen sind, wie aus der am Schlusse gegebenen Uebersicht hervorgeht, allgemein gestiegen, namentlich für Gießereiroheisen sind Steigerungen von 2 bis 3 $ zu verzeichnen.

Die Eisenerzpreise sollen für das Jahr 1907 einen Aufschlag von 50 Cents f. d. Tonne erfahren, was einem Satze von 4,50 $ für Mesaba-Bessemererz entsprechen würde. Begründet wird die beabsichtigte Preiserhöhung mit den ständig schwieriger werdenden Arbeiterverhältnissen im Erzbezirk.

Stahlhalbzeug war andauernd sehr knapp; im Westen hat der Mangel in letzter Zeit sich noch verschärft. Die Folge der starken Beanspruchung der Martinwerke ist eine beträchtliche Preissteigerung des Schrotts, namentlich schweren Stahlschrotts, in dem sich außerordentlich reges Geschäft entwickelte.

Eisenbahnschienen waren bei unverändertem Grundpreis sehr gefragt; neben großen Bestellungen für inländische Eisenbahnen zur Lieferung im nächsten Jahre gingen Auslandsaufträge in nennenswertem Umfange ein. Auch für Lieferungen von rollendem Eisenbahnmaterial waren die Anforderungen an die Werke stark; in den letzten Wochen wurden von zwei Gesellschaften nicht weniger als 36 000 Stahlwagen in Auftrag gegeben.

Andauernd starkes Geschäft herrschte ferner in Baueisen aller Art, Draht und Röhren; auch in Stabeisen, für das der Markt lange Zeit verhältnismäßig ruhig war, trat in den letzten Wochen eine kräftige Belebung bei steigenden Preisen ein.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	1906				Ende Sept. 1905
	Anfang Juli	Anfang August	Anfang Sept.	Ende Sept.	
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,25	18,50	20,25	20,50	16,75
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,—	16,50	18,50	19,—	14,75
Bessemer-Roheis. (loco Pittsburg)	18,35	18,85	19,35	19,60	16,35
Graues Puddeleis. (loco Pittsburg)	16,35	17,35	18,85	17,85	15,10
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	27,—	27,50	28,—	28,—	25,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche (Ab Pittsburg)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 (Ab Pittsburg)	2,40	2,40	2,40	2,40	2,20
Drahtstifte (Ab Pittsburg)	1,85	1,80	1,85	1,90	1,75

Industrielle Rundschau.

Actien-Gesellschaft Rolandshütte in Weidenau a. d. Sieg.

Die Gesellschaft konnte, wie der Vorstand in seinem Berichte über das Geschäftsjahr 1905/06 mitteilt, infolge der lebhaften Nachfrage nach Roheisen im September 1905 den Ofen der Alten Haardter Hütte und im November den neu ausgerüsteten Ofen II anblasen. Indessen hat sich infolge des Mißverhältnisses zwischen Roheisen- und Eisensteinpreisen die Erwartung guten Verdienstes bei dem hohen Beschäftigungsgrade leider nicht bestätigt. Auch der Mangel an Arbeitern brachte manche Unannehmlichkeit mit sich. Die Eisensteinnot veranlaßte den Vorstand, mit den Gruben Neue Haardt und Grimberg Verträge abzuschließen, die den voraussichtlichen Bedarf der Hütte an einheimischem Eisenstein zu jeweiligen Tagespreisen für 10 Jahre sichern. Grube Gilberg arbeitete ohne Zubuße mit kleinem Verdienste bei befriedigenden Aufschlüssen, dürfte aber vorläufig auch bei guten Eisensteinpreisen kaum eine Ausbeute abwerfen. Die Bilanz zeigt außer dem Gewinnsaldo vom 1. Juli 1905 in Höhe von 9702,52 ℳ einen Gewinn von 53 699,19 ℳ. Abgeschrieben werden 39 460,81 ℳ und die übrigen 23 940,90 ℳ der Rücklage überwiesen.

Actiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden.

Bei reichlicher Beschäftigung in allen Betriebszweigen erhöhte sich der Umsatz des Unternehmens infolge gesteigerter Produktion und besserer Preise von 5 843 903 ℳ im vorigen auf 7 550 108 ℳ im letzten Geschäftsjahre. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt auf der Habenseite an Zinsen und Skonto 11 333,47 ℳ, an Fabrikations-Gewinn 781 723,64 ℳ und an Zuzahlungen der Aktionäre im Sinne des Hauptversammlungsbeschlusses vom 10. Februar d. J. — mit dessen Durchführung ein einheitliches Aktienkapital, bestehend aus 3 047 000 ℳ Vorzugsaktien Lit. B, geschaffen wurde — 535 579,01 ℳ; dagegen stehen auf der Sollseite an allgemeinen Unkosten und Obligationszinsen 250 084,77 ℳ, an Abschreibungen 643 019,72 ℳ und an Zahlung für zurückgekaufte Aktien 9981,80 ℳ, so daß sich ein Reinerlös von 425 549,83 ℳ ergibt. Hiervon sollen 21 776 ℳ der gesetzlichen Rücklage überwiesen, 28 583,97 ℳ als Tantième für Aufsichtsrat und Vorstand verwendet und 268 512 ℳ als Dividende verteilt werden, zum Vortrage auf neue Rechnung würden mithin noch 106 677,86 ℳ verbleiben. — Im Berichtsjahre wurde die elektrische Zentrale durch Aufstellung einer neuen Dampfmaschine vergrößert, die elektrische Anlage erweitert und eine neue Kesselanlage mit sechs Kesseln erbaut. Das Hochofenwerk erhielt einen weiteren Cowperapparat, eine neue Gasgebläsemaschine und eine vollständige Gasreinigungsanlage. Um die Leistungsfähigkeit der Martinanlage zu erhöhen, wurde der 15 t-Ofen durch einen 30 t-Ofen ersetzt; außerdem wurde das Martinwerk mit einem elektrischen Chargierkran versehen. Von der mit einer Nachbargrube konsolidierten Grube Brüderbund erwarb die Gesellschaft laut Beschluß der Generalversammlung vom 7. April 1906, die zu diesem Zwecke eine Erhöhung des Aktienkapitals um 1 000 000 ℳ genehmigte, sämtliche ihr noch nicht gehörenden Kuxe zum Preise von 1 072 850 ℳ.

Aktiengesellschaft „Eisenwerk Rothe Erde“ in Dortmund.

Wie der Bericht des Vorstandes näher ausführt, verschaffte die günstige Lage des Eisenmarktes dem Unternehmen im letzten Geschäftsjahre eine fast andauernd befriedigende Beschäftigung. Leider wurde das Ergebnis der Walzwerksabteilung durch eine Explosion des Schwungrades an der Mittelstraße, die infolgedessen mehr als acht Wochen stilliegen mußte, durch wiederholten Mangel an Kohlen, durch Roheisen- und vor allem durch andauernde Knappheit in Halbzeug wesentlich beeinträchtigt, gestaltete sich aber dennoch so, daß es als befriedigend bezeichnet werden darf. Aehnlich schloß die Abteilung Beschlagteilfabrik ab. Beide Abteilungen zusammen erzielten einen Rohüberschuß von 292 053,53 (i. V. 182 567,98) ℳ, zu dem 36 ℳ für verfallene Dividende treten. Für

Zinsen, Provisionen und Tantièmen sind 74 200 ℳ, für Abschreibungen 69 437,75 ℳ zu kürzen, so daß sich ein Reinerlös von 148 451,78 ℳ ergibt, durch den die Unterbilanz des Jahres 1904/05 im Betrage von 201 777,88 ℳ auf 53 326,10 ℳ ermäßigt wird. Da außerdem bis Ende 1906 genügend Aufträge vorliegen, glaubt der Vorstand, der zum 18. Oktober einberufenen Generalversammlung die Vorschläge des Aufsichtsrates, deren Durchführung das Werk auf eine festere geldliche Grundlage stellen würde, zur Annahme empfehlen zu sollen.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S.*

Die am 29. September d. J. abgehaltene Generalversammlung der Aktionäre beschloß, das Aktienkapital von 6 000 000 auf 10 000 000 ℳ, also um 4 000 000 ℳ zu erhöhen und von diesem Betrage 1 200 000 ℳ mit Dividenden-Berechtigung ab 1. Januar 1907 zum Kurse von 250 % anzubieten, während die weiteren 2 800 000 ℳ zum Erwerbe der gesamten Aktien des **Eisen- und Stahlwerkes Bethlen-Falva** zu Schwientochlowitz bestimmt sind. Somit ist der Vorschlag der Verwaltung, die beiden Werke zu verschmelzen, genehmigt worden. Ueber die Gründe, die diesen Schritt günstig erscheinen ließen, hatte sich der Vorstand der Bismarckhütte im letzten Geschäftsberichte etwa folgendermaßen geäußert: Während früher in Oberschlesien Kohle und Roheisen für die Hütte im freien Marktverkehr eingekauft werden konnten, war dies seit einigen Jahren nicht mehr möglich, weil die meisten früheren Roheisenverkäufer dazu übergegangen sind, das erzeugte Roheisen im eigenen Betriebe weiter zu verarbeiten. Schon vor zwei Jahren schloß daher die Bismarckhütte mit der Oberschlesischen Eisen-Industrie-A.-G. zu Gleiwitz eine Interessen-Gemeinschaft für Walzeisen ab, um sich auf dieser Grundlage den größten Teil ihres Roheisenbedarfes zu angemessenen Preisen zu sichern. Der weitere Ausbau der oberschlesischen Hüttenwerke läßt aber befürchten, daß diese Maßregel in Zukunft nicht mehr genügen wird. Außerdem aber glaubte die Verwaltung der Bismarckhütte, letzterer als Qualitätswerk die neuesten Errungenschaften der Stahlherstelluug, und zwar durch die Verarbeitung flüssigen Roheisens im Martinofen, nutzbar machen und deshalb ein eigenes Hochofenwerk erwerben zu müssen. Als solches schien die Bethlen-Falvahütte, die eine mit drei Oefen und allem Zubehör ausgestattete Hochofenanlage besitzt, um so mehr geeignet, als sie nicht nur den Roheisenbedarf beider Werke zu decken vermag, sondern auch noch Mengen für vorgesehene Erweiterungsanlagen übrig behalten wird. Zudem bilden die Stahlfassongießerei, Eisengießerei, Maschinenwerkstatt, das rationell eingerichtete Rohrwalzwerk, das moderne Siemens-Martin-Stahlwerk und das Stabeisenwalzwerk der Bethlen-Falvahütte wertvolle Ergänzungen der Bismarckhütte oder gestatten doch, bei teilweise gemeinsamem Betriebe beiden Werken Gewinn zu verschaffen. Endlich wird für diese durch den Kohlenlieferungsvertrag zwischen der Deutschlandgrube und der Bethlen-Falvahütte die Versorgung mit Kohlen und Koks besonders günstig gestaltet.

Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz.

Das Werk erzielte im Geschäftsjahre 1905/06 laut Bericht des Vorstandes einen Rohgewinn von 206 530,48 (i. V. 51 364,09) ℳ. Zu Abschreibungen sollen 119 556,15 ℳ verwendet, der Rücklage 4348,71 ℳ überwiesen, an Tantièmen 906,06 ℳ vergütet und an Dividende 81 000 ℳ (1½ %) ausgezahlt werden. Auf neue Rechnung bleiben alsdann 719,56 ℳ zu verbuchen.

Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke.

Aus dem jüngst erschienenen Berichte des Vorstandes geben wir Nachstehendes wieder:

In der Geschichte unserer Gesellschaft wird das Jahr 1905/06 einen denkwürdigen Platz einnehmen, weil es uns gestattet, zum erstenmal eine Dividende auszuzahlen. Es bildet aber gleichzeitig den Abschluß eines langen Zeitabschnittes harter, und wie wir sagen zu dürfen glauben, zielbewußter, auf die Sanierung aus eigener Kraft und auf die Schaffung einer festen Basis für die künftige Entwicklung unseres Unternehmens gerichteter Arbeit. Beide Aufgaben dürfen wir als gelöst bezeichnen. Aus diesem Anlaß erscheint es heute angebracht, auf die Vergangenheit der Gesellschaft einen kurzen Rückblick zu werfen.

Die Gesellschaft wurde am 16. Juli 1890 mit einem Aktienkapital von 35 000 000 ℳ gegründet, um die Patente der HH. Reinhard und Max Mannesmann zur Herstellung nahtloser Röhren auszubeuten. Für die Patente und Lizenzen wurden den HH. Mannesmann 16 000 000 ℳ in Aktien bewilligt, nachdem durch, wie angenommen wurde, erschöpfende Gutachten festgestellt worden war, daß die fabrikationsmäßige und konkurrenzfähige Herstellung von nahtlosen Röhren nach diesen Patenten durchaus möglich und die gewinnbringende Erledigung großer vorliegender Aufträge, z. B. auf Hohlkörper für Kriegsmaterial, außer Frage sei. Aber schon bald nach der Gründung stellte es sich heraus, daß die Patente und Fabrikationsmethoden nicht diejenige Entwicklungsstufe erreicht hatten, die die Grundlage ihrer Bewertung gewesen war. Zwar gelang es, Röhren herzustellen, aber nicht in der Beschaffenheit, wie sie der Markt verlangte, und auch nicht zu wettbewerbsfähigen Preisen. Selbst die Erledigung der Kriegsmaterialaufträge erwies sich ohne Hinzuziehung fremder Werke als unmöglich und damit zugleich als unrentabel. Unter diesen Umständen konnte von einer Durchführung des Fabrikationsprogrammes der HH. Mannesmann, das Rohre aller Sorten und Dimensionen umfaßte, zunächst keine Rede sein, die produktive Leistung der Werke schrumpfte auf einige Spezialitäten zusammen, und es setzte eine Epoche kostspieliger Experimente sowohl in den Einrichtungen wie in den Herstellungsmethoden ein, die bis zum 30. Juni 1896 einen Gesamt-Verlust von 21 183 016,94 ℳ zeitigten; derselbe ermäßigte sich um den Nennwert von 1 000 000 ℳ Aktien, die seitens der HH. Mannesmann zurückgegeben wurden, auf 20 183 016,94 ℳ. Unter dem Eindruck der Mißerfolge der ersten Geschäftsjahre hatten sich die HH. Mannesmann im Jahre 1893 zu einem Abkommen mit den Hauptaktionären entschlossen, gemäß dem sie der Gesellschaft von den Aktien, die ihnen bei der Gründung gewährt worden waren, unter gewissen Modalitäten bis zu 10 000 000 ℳ zur Deckung der Verluste unter entsprechender Reduktion des Kapitals zurückzugeben hatten. Tatsächlich war indessen nur die Rückgabe der oben erwähnten 1 000 000 ℳ erfolgt, der Rest aber wurde, obgleich die Gesellschaft die ihr auferlegten Bedingungen durchweg erfüllt hatte, verweigert, mit der Begründung, daß der Vertrag gesetzlich unausführbare Bestimmungen enthalte und daher unverbindlich sei. In dem daraus entspringenden Prozesse unterlag unsere Gesellschaft in der ersten Instanz, und unsere Chancen in der zweiten erschienen so zweifelhaft, daß wir uns zu einem Vergleiche bequemen mußten, durch den die Streitfrage am 14. April 1900 ihre Erledigung fand. Die Gesellschaft erhielt weitere nom. 9 000 000 ℳ ihrer Aktien

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1222.

zurück und hatte dagegen 2 000 000 ℳ in bar und 800 000 ℳ in ihren 4½prozentigen Obligationen zu zahlen. Gleichzeitig beschloß die außerordentliche Generalversammlung vom 12. Juni 1900, das Grundkapital um 9 000 000 ℳ auf 25 000 000 ℳ herabzusetzen. Die Unterbilanz ermäßigte sich damit um 6 200 000 ℳ. Die mit unseren Lizenzträgerinnen schwebenden Prozesse wurden ebenfalls durch Vergleiche geregelt.

Am 1. Oktober 1893 waren die HH. Mannesmann aus dem Vorstande ausgeschieden. Die Führung des Unternehmens war dadurch ganz in die Hände des bereits am 1. Juli 1892 eingetretenen Generaldirektors Franken übergegangen, der nach gründlicher Reorganisation der gesamten Personalverhältnisse den Aufbau einer eigentlichen Fabrikation begann. Die hierfür zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmittel waren recht primitiver Art, die damalige finanzielle Position erlaubte nur geringe Bewegung, das Renommee und der Kredit der Gesellschaft waren aufs schwerste erschüttert. Aber allmählich setzte die Besserung ein; der sehr bedeutende Aufschwung des Marktes für Fahrradröhren, in Verbindung mit dem guten Ruf, den dieses unser Fabrikat gewann, führten zur ersten lebhafteren und gewinnbringenden Beschäftigung des damals von Spezialitäten völlig abhängigen Bouser Werkes. Die erst nur unmerklichen Fortschritte in der Verbilligung der Fabrikation auf den übrigen Werken sowie unser allmähliches Eindringen in das große Absatzgebiet der sogenannten Handelsware machten nach wenigen Jahren wahrnehmbaren Erfolgen Platz, und diese wiederum bildeten die Grundlage, auf der seit dem Jahre 1896 größere Verbesserungen in unseren Werkseinrichtungen nach Maßgabe der verfügbaren beschränkten Mittel allmählich durchgeführt werden konnten. Ihre Wirkung auf die Produktionsmengen und die Gestehungskosten war so günstig, daß der Umsatz schon im nächsten Jahre erheblich zunahm. Damit war der Beweis für die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges erbracht, und es wurde beschlossen, ihn mit aller Energie weiter zu verfolgen. In der Erkenntnis, daß das Handelsrohr die einzig stabile Grundlage für die Zukunft unseres Unternehmens darstellte, richteten sich die Hauptbestrebungen nun darauf, Einrichtungen zu schaffen, die geeignet erschienen, die Herstellung gewöhnlicher Handelsware zu steigern und zu verbilligen, und zwar entschloß sich die Verwaltung, in der Nähe Düsseldorfs eine ganz neue Werksanlage zu errichten, bei der alle seither gesammelten, sehr kostspieligen Erfahrungen berücksichtigt wurden. Mit der Forcierung des Handelsrohrabsatzes ging die Schaffung eines abgerundeten Fabrikationsprogrammes Hand in Hand. Wir mußten, da unsere nahtlosen Rohre nur in Abmessungen herstellbar waren, die nach unten und oben begrenzt sind, unsere Käufer gegen die Gefahr schützen, daß die Konkurrenz ihnen die übrigen Rohrsorten vorenthielt und dadurch ihren Handel schädigte. Zu diesen Rohrsorten gehörten die stumpfgeschweißten Gasröhren und die überlapptgeschweißten Röhren über 300 mm Durchmesser; für ihre Herstellung wurde daher unter der Firma „Deutsche Röhrenwerke“ im Jahre 1897/98 eine eigene neue Anlage in Rath bei Düsseldorf in Angriff genommen.

Leider sollte Hr. Generaldirektor Franken, dem die Gesellschaft das Fundament verdankt, auf dem sie später weiterbauen konnte, die Früchte seiner Tätigkeit nicht mehr genießen. Er verstarb zum großen Schmerze aller Mitglieder der Verwaltung am 9. Dezember 1899 auf einer Dienstreise in Swansea (England). Im nächsten Jahre trat der bekannte Konjunktursturz von 1900/01 ein, der die Entwicklung der Neuanlagen, die zum Teil gerade erst in Betrieb gesetzt worden waren, ernstlich hemmte. Es folgten harte Kämpfe gegen die Syndikate in Deutschland und Oesterreich, die in Deutschland zu Anfang 1902, in Oesterreich zu Anfang 1903 zu einer Verständigung und damit zur Sicherung der für uns unentbehrlichen Anteile am Gesamtabsatze führten. Selbst während dieser Kampfjahre und der gleichzeitig herrschenden ungünstigen Konjunktur gelang es uns, bescheidene Reingewinne zu erzielen. Die Einführung neuer Artikel in unser Fabrikationsprogramm und die intensiv gepflegten Beziehungen zu sämtlichen Exportländern der Erde ließen uns den Tiefstand der Konjunktur schneller überwinden und bildeten die Ursache, daß in Millionen Mark ausgedrückt

	1900/01	1901/02	1902/03
der Umsatz	14,111	14,732	15,906
der Reingewinn . .	1,516	0,506	0,638
	1903/04	1904/05	1905/06
der Umsatz	20,155	25,584	35,015
der Reingewinn . .	1,219	1,816	3,188

erreichte, beides also zunahm.

In das Betriebsjahr 1898/99 fiel auch die Erwerbung der in Liquidation getretenen Mannesmann Tube Co. Landore (South Wales) und deren Neugründung unter der Firma „British Mannesmann Tube Co. Ltd.“ behufs Ausdehnung des Absatzgebietes unseres Concerns auf England und die englischen Kolonien, und in das Geschäftsjahr 1904/05 der Kauf des weitaus größten Teiles der Aktien des Schönbrunner Walzwerkes, durch den wir uns in Oesterreich die gleiche Stellung sicherten, wie in Deutschland seinerzeit durch Errichtung der Deutschen Röhrenwerke. Im Jahre 1903/04 haben wir, um die Deckung der damals noch bestehenden Unterbilanz zu beschleunigen, auf Grund freiwilliger Angebote 2 500 000 ℳ unserer Aktien zurückgekauft und dabei einen Gewinn von 1 034 104,93 ℳ sowie einen Rückgang unseres Aktienkapitals auf 22 500 000 ℳ erzielt. Die Mittel für alle diese Erweiterungen und Erwerbungen brachten wir aus unseren eigenen Betriebsüberschüssen und durch die Ausgabe von 4 000 000 ℳ 4½prozentiger Obligationen auf, die im Mai 1899 von unseren Bankiers, an ihrer Spitze die Deutsche Bank, übernommen wurden. Wir können uns nicht versagen, diesen hier unsern Dank dafür abzustatten, daß sie auch während der schwierigsten Zeit das Vertrauen in eine gedeihliche Entwicklung unserer Gesellschaft nicht verloren und uns eine ruhige von Kredit- und Geldsorgen nicht belastete Arbeit ermöglicht haben. Nur so konnte die Unterbilanz, zu deren Tilgung außer den erwähnten Rückkäufen von Aktien auch noch 12 948 912 ℳ Betriebsüberschüsse (von 1896 bis 1906) dienten, beseitigt und schließlich eine vollständige Sanierung unseres Unternehmens ohne unfreiwillige Opfer der Aktionäre erreicht werden. An Abschreibungen auf Anlagen sind außerdem in den Geschäftsjahren von 1896/97 bis einschließlich 1905/06 13 505 541,57 ℳ verwendet worden gegenüber einem Gesamtanlagewerte von 15 429 614,29 ℳ am 30. Juni 1906. Die Erzeugungsfähigkeit unserer Anlagen beziffert sich heute auf jährlich über 125 000 t.

Was das verflossene Geschäftsjahr 1905/06 anbetrifft, so sind in der Fabrikation auf sämtlichen Werken Fortschritte zu verzeichnen. Die neue Werksanlage in Bous war am 30. Juni ihrer Vollendung nahe und ist inzwischen mit Erfolg in Betrieb gesetzt worden. Mit den Saarbrücker Gußstahlwerken hatten wir einen langsichtigen Vertrag auf Lieferung von Rohstahl in Höhe eines jährlichen Maximalquantums von 25 000 t abgeschlossen. Da die Abwicklung des Vertrages zuletzt Schwierigkeiten bot, so haben wir, um uns im Interesse einer ungestörten Fabrikation speziell auf unserm Werke in Bous die Verfügung über eine eigene Stahlbezugsquelle zu sichern, kurz nach Ab-

lauf des Geschäftsjahres sämtliche Aktien der Saarbrücker Gußstahlwerke angekauft.* Am 28. Juni 1906 ist zu Mailand unter Mitwirkung der Societa Metallurgica Italiana die „Societa Tubi Mannesmann" mit einem Aktienkapital von 5 000 000 Lire gegründet worden, von denen wir ³/₄ übernommen und mit 30 % = 917 550 ℳ eingezahlt haben. Die seinerzeit von uns ins Leben gerufene Aktiengesellschaft Deutsche Röhrenwerke ist im Berichtsjahr in Liquidation getreten. Wir haben die in fremden Händen befindlichen Aktien zum Kurse von 114 angekauft und führen das Werk nicht mehr als besondere Gesellschaft, sondern als Abteilung Schweißrohrwerk in den Büchern. Der Gesamtumsatz einschließlich des Schweißrohrwerkes (aber ohne Schönbrunn) beziffert sich auf 35 014 649,79 (i. V. 28 217 974,33) ℳ. Der Bruttogewinn auf Verkaufskonto beträgt 7 511 541,38 ℳ, der Reinerlös nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen 1 514 624,79 ℳ. Er erlaubt, 75 731,24 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds zu überweisen, 150 000 ℳ dem Beamten-Pensions- und Arbeiter-Unterstützungsfonds zuzuwenden, 50 000 ℳ an den Aufsichtsrat zu vergüten, 1 125 000 ℳ (5 %) als Dividende zu verteilen und 113 893,55 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz.

Der Abschluß vom 30. Juni 1906 ergibt einschließlich 22 549 ℳ Vortrag aus dem Jahre 1904/05 einen Ueberschuß von 243 711,10 ℳ. Die Abschreibungen sind mit 104 516,34 ℳ beziffert. Von den verbleibenden 139 194,76 ℳ sind 5832,26 ℳ an den Reservefonds, 9331,70 ℳ als Tantième an den Vorstand und je 23,30 ℳ, insgesamt also 11 650 ℳ, an 500 Genußscheine zu überweisen, so daß nach Vergütung von 4438 ℳ an den Aufsichtsrat noch 102 000 ℳ (6 %) Dividende ausgeschüttet und 5942,80 ℳ auf das neue Rechnungsjahr übertragen werden können.

Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk.

Wie der Vorstand berichtet, war die Nachfrage nach Röhren aller Art während des abgelaufenen Geschäftsjahres äußerst rege und daher auch der Umsatz des Werkes im Vergleiche zu dem des Vorjahres bedeutend höher. Die Betriebseinrichtungen wurden durch ein drittes Rohrwalzwerk, die Vergrößerung der Wassergasschweißerei und verschiedene neue Bearbeitungsmaschinen wesentlich erweitert; der Bau einer neuen elektrischen Zentrale wurde begonnen und dürfte im November d. J. fertig werden. Für alle diese Anlagen wurden 568 179,06 ℳ aufgewendet und größtenteils aus den Betriebsmitteln gedeckt. Der verbleibende Rest, die Kosten für weitere Neuanlagen und verstärkte Betriebsmittel sollen dadurch beschafft werden, daß das Aktienkapital um 450 000 ℳ erhöht wird, worüber die Generalversammlung am 16. Oktober zu beschließen hat. Die Bilanz weist einen Reingewinn von 434 332,99 ℳ nach; davon sind 19 213,96 ℳ zur gesetzlichen Rücklage zu verwenden, 58 001,08 ℳ sollen als Tantièmen und Gratifikationen vergütet, je 10 000 ℳ für den Arbeiter- und einen damit zu begründenden Beamten-Unterstützungsfonds bereitgestellt und 270 000 ℳ (12 %) als Dividende ausgeschüttet werden. Zum Vortrag aufs neue Rechnungsjahr kommen dann noch 67 117,95 ℳ.

Eisen- & Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, waren im verflossenen Geschäftsjahre, abgesehen von einer geringen Einschränkung des Kohlenabsatzes während der ersten Monate, sämtliche Betriebsabteilungen voll beschäftigt. Für die Hüttenerzeugnisse konnten durchweg günstigere Preise erzielt werden, doch wurde die Preissteigerung durch wiederholte Erhöhungen der Rohstoffe sowie durch Aufbesserung der Arbeitslöhne und Zunahme der öffentlichen Abgaben überholt. Nennenswerte Betriebsstörungen kamen nicht vor. Auf Zeche Kaiserstuhl wurden 1 005 887 (i. V. 863 018) t Kohlen gefördert und 160 906 (153 155) t Koks hergestellt. Die Hochofenanlage des Hüttenwerkes lieferte 301 621 (298 629) t Roheisen, das Stahlwerk 380 954 (305 773) t Rohblöcke. In der Kokerei wurden 30 neue Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte in Betrieb genommen. Mit Rücksicht auf den wachsenden Bedarf des Stahlwerkes wurde ferner im Herbst 1905 mit dem Bau eines fünften Hochofens begonnen, der voraussichtlich noch in diesem Jahre wird angeblasen werden können. Außerdem wurden die Gasreinigungsanlagen wesentlich erweitert und in der Gaszentrale zwei Gasdynamos und zwei Gasgebläsemaschinen aufgestellt. Im Martinwerk wurde ein neuer 30 t-Ofen mit zugehörigen Generatoren angelegt und der Bau eines weiteren Ofens in Angriff genommen. Schließlich wurden noch verschiedene Werkzeugmaschinen beschafft, eine neue Schwellen- und Laschenadjustage erbaut und die Ekonomiseranlage vergrößert. Alle diese Neubauten erforderten den Betrag von 1 886 265,53 ℳ. Die Förderung der Gewerkschaft Reichsland, von deren Erzen in der Hochofenanlage des Werkes 168 423 t verarbeitet wurden, konnte auch im verflossenen Jahre gesteigert werden. Der Anteil an der Zubuße betrug 32 007,96 ℳ. Der Reingewinn der Gesellschaft beläuft sich bei 2 095 713,65 ℳ Abschreibungen auf 3 644 064,78 ℳ. Hiervon sollen 2 250 000 ℳ (15 %) Dividende verteilt, 195 852,40 ℳ statutengemäß als Tantième vergütet, 100 000 ℳ der Beamten-Pensionskasse überwiesen, 300 000 ℳ zur Bildung eines Arbeiter-Pensionsfonds bereitgestellt, 500 000 ℳ dem Dividenden-Ergänzungfonds zugewendet und 298 212,38 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Gußstahl-Werk Witten.

Wie der Vorstand berichtet, nahm das letzte Geschäftsjahr für das Werk einen sehr befriedigenden Verlauf; es war das beste, das die Gesellschaft bisher aufzuweisen hatte. Der Umsatz hat sich nicht unwesentlich erhöht, so daß für 10 377 265,80 ℳ und einschließlich der Germaniahütte 11 655 232,64 ℳ Erzeugnisse berechnet werden konnten gegenüber 9 033 645,23 bezw. 10 118 733,48 ℳ im vorhergehenden Jahre. Hergestellt wurden 40 046 (i. V. 34 116) t Tiegelstahl, Martinstahl und Flußeisen, 5958 (5340) t Schmiede- und Preßstücke, 23 703 (21 953) t Stabstahl und Stabflußeisen, 17 546 (15 695) t Grob- und Feinbleche, 2670 (2795) t bearbeitete Schmiede- und Preßstücke, Stahlgußteile, Geschützteile und Geschosse, 1447 (1241) t Kleineisenzeug und 8315 (7900) t feuerfestes Material. Auf der Germaniahütte bei Grevenbrück wurden 17 827 (19 819) t Roheisen erblasen; vom 1. Juli bis Mitte August 1905 war der Hochofen wegen der großen Vorräte an Roheisen gedämpft. Der Hochofenbetrieb ergab einen Gewinn von 95 851,48 (87 394,09) ℳ. In Witten wurden durchschnittlich 1701 (1609) Arbeiter mit einem Jahresverdienste (einschließlich jugendlicher Arbeiter) von je 1242,57 ℳ oder 4,07 (3,82) ℳ für die Schicht beschäftigt. Nach der Bilanz beträgt der verfügbare Gewinn des Werkes 1 730 790,13 ℳ, wovon zu Abschreibungen 501 114,27 ℳ verwendet werden. Die Tantièmen beziffern sich auf 148 876,26 ℳ, so daß die Generalversammlung noch über 1 080 799,60 ℳ zu beschließen hat. Der Vorstand schlägt vor, diese Summe wie folgt zu verwenden: 800 000 ℳ als Dividende (20 %), 25 000 ℳ zu Belohnungen an Beamte und Meister, 30 000 ℳ für

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 16 S. 1029.

die Beamten-Pensions-, Witwen- und Waisenkasse, 40 000 ℳ für Beamten- und Arbeiter-Prämien- und Unterstützungszwecke und 185 799,60 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung.

Hagener Gußstahlwerke, Hagen.

Der Vorstand kann in seinem Berichte über das Geschäftsjahr 1905/06 infolge der guten Beschäftigung, die in allen Betrieben der Gesellschaft herrschte, zum erstenmal seit mehreren Jahren wieder eine Dividendenzahlung in Vorschlag bringen. Das Ergebnis gestattet zudem, statt der zuletzt angewendeten Mindestabschreibung von 5 % auf Maschinen und Oefen 10 % vorzusehen. Fakturiert wurden Waren im Werte von 1 628 606,84 (i. V. 1 320 748,25) ℳ; die Menge der berechneten Ware belief sich auf 5972 (4823) t. Der Betriebsgewinn beträgt 277 782,41 ℳ, die Mieteinnahme 1680,99 ℳ und die verfallene Dividende 327,50 ℳ. Dagegen beziffern sich die sämtlichen Unkosten auf 130 559,23 ℳ und die Abschreibungen auf 73 156,62 ℳ, so daß ein Reingewinn von 76 075,05 ℳ verbleibt, der sich durch den Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf 93 118,50 ℳ erhöht. Von diesem Betrage werden 5210,50 ℳ zu den satzungs- und vertragsmäßigen Tantièmen verwendet und 75 875 ℳ (5 %) als Dividende an die Vorzugs-Aktionäre ausgeschüttet. Zum Vortrage auf das neue Geschäftsjahr gelangen dann noch 12 033 ℳ.

Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg (Schles.).

Nach ordentlichen Abschreibungen in Höhe von 44 115,75 ℳ und außerordentlichen Abschreibungen im Betrage von 14 000 ℳ schließt das Gewinn- und Verlustkonto mit einem Ueberschusse von 53 405,39 ℳ. Von diesem Erlöse sollen 2624,39 ℳ der Rücklage überwiesen, 3031,24 ℳ zu Tantièmen und Belohnungen verwendet und 46 160 ℳ (4 %) als Dividende ausgeschüttet werden. Für 1906/07 bleibt somit ein Vortrag von 1589,76 ℳ.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Duisburg-Ruhrort — Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein.

Die am 10. Oktober abgehaltenen Hauptversammlungen der Aktionäre genehmigten einstimmig den schon früher* erwähnten Vertrag, durch den die beiden Gesellschaften miteinander verschmolzen werden. Danach überträgt der Hoerder Verein mit Wirkung ab 1. Juli 1906 sein Vermögen als Ganzes unter Ausschluß der Liquidation auf den Phoenix, und die Aktionäre des Hoerder Vereins erhalten gegen je 1000 ℳ ihrer Aktien eine neue Inhaber-Aktie des Phoenix. Die Versammlung des Phoenix beschloß, zum Zwecke der Durchführung der Fusion das Aktienkapital der Gesellschaft um 26 940 000 ℳ, d. i. auf 61 940 000 ℳ zu erhöhen, und stimmte außerdem dem Antrage der Verwaltung, das Aktienkapital weiter auf 72 000 000 ℳ zu vermehren, bei. Schließlich wurden noch die Mitglieder des Aufsichtsrates des Hoerder Vereines sämtlich in den Aufsichtsrat des Phoenix gewählt.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden.

Der Geschäftsgang des Werkes gestaltete sich im letzten Jahre besonders lebhaft; die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft war derartig, daß sämtliche Anlagen ausreichend beschäftigt werden konnten, und zwar zu befriedigenden Preisen. Da trotz des wesentlich höheren Umsatzes die Betriebskosten nur in geringem Maße stiegen, konnte der Nutzen entsprechend vergrößert werden. Verkauft wurden Erzeugnisse im Werte von 7 815 747,47 (i. V. 7 800 137,38) ℳ; auf die Abteilung Döhlen entfielen hiervon 7 587 728,76 ℳ, auf die Abteilung Berggießhübel 228 018,71 ℳ. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einen Reingewinn von 987 606,89 ℳ. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 600 000 ℳ (10 %) als Dividende, 94 185,07 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat und den Vorstand, sowie 50 000 ℳ zu Belohnungen an Beamte zu verwenden, 30 000 ℳ an die Beamten-Pensionskasse und 15 000 ℳ an die Stiftungen zu überweisen, so daß zum Vortrage auf neue Rechnung noch 198 421,82 ℳ verbleiben.

Stahlwerk Oeking, Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Lierenfeld.

Nach dem Vorstandsberichte stand das Geschäftsjahr 1905/06, das erste der Aktiengesellschaft, unter dem Zeichen einer regen Beschäftigung. Der Umsatz übertraf mit 5097 t oder 1 951 211 ℳ den des vorhergehenden Rechnungsabschnittes um 1013 t oder 472 010 ℳ und wäre noch größer geworden, wenn sich nicht durch Neubauten und Arbeitermangel empfindliche Störungen eingestellt hätten. Im November 1905 kam die neue Gießerei und einige Monate später die Verlängerung der mechanischen Werkstatt in Betrieb. Die Bilanz weist einen Rohüberschuß von 405 475,55 ℳ auf, der Reingewinn beträgt nach Abzug von 208 142,59 ℳ für Abschreibungen, Zinsen, Provisionen und Gründungskosten und 9900 ℳ Zuweisung zur gesetzlichen Rücklage 187 432,96 ℳ. Die Generalversammlung vom 27. September genehmigte den Vorschlag der Verwaltung, aus diesem Betrage 151 670 ℳ (10 %) Dividende zu verteilen und die übrigen 35 762,96 ℳ auf das neue Jahr zu übertragen; sie beschloß ferner, das Aktienkapital um 1 000 000 ℳ zu erhöhen.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen.

Die Hauptversammlung vom 26. September d. J. hat beschlossen, den Verein ab 1. Januar 1907 unter den bisherigen Bedingungen auf zwei Jahre zu verlängern.

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.

Das am 30. Juni 1906 abgelaufene Geschäftsjahr zeigt, wie der Vorstand in seinem Berichte sagt, in sämtlichen Abteilungen des Unternehmens ein erfreuliches Bild der Entwicklung. Die Verwaltung war bestrebt, die Werksanlagen zu ergänzen und zu verbessern, um eine Verbilligung der Selbstkosten zu erzielen. Außer für den Umbau des Mittel-Walzwerkes wurden die Ausgaben für eine Gebläsemaschine der Alfredhütte sowie für die Einrichtung einer elektrischen Zentrale in Wissen zum Betriebe der Fördermaschinen, Pumpen und Kompressoren auf den Gruben bewilligt. Ferner wurden im Frühjahr für das Stahlwerk umfassende Neuanlagen genehmigt. Zur Deckung der hierdurch entstehenden Kosten beschloß die Generalversammlung vom 8. Juni 1906, das Aktienkapital um zwei Millionen Mark zu erhöhen. Ueber den Betrieb ist im einzelnen zu bemerken, daß die Gruben bei einer Zahl von durchschnittlich 1239 (i. V. 1043) Arbeitern 184 898 (145 563) t Spateisenstein, 31 (10) t Brauneisenstein, 615 (702) t Kupfererze, 18 (26) t Bleierze und 14 (7) t Blenderze förderten. Die Erzeugung der Alfredhütte belief sich auf 113 019 (79 708) t Roheisen, der Gesamtabsatz auf 114 062 (82 144) t. Verbraucht wurden 242 842 t Eisenstein, 44 158 t Kalkstein und 118 388 t Koks. Die Hütten beschäftigten

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1223 und 1224 bis 1225.

375 (286) Arbeiter. Die Oefen III und IV der Alfredhütte standen das ganze Jahr hindurch, Ofen V der Heinrichshütte seit 23. Oktober 1905 im Feuer. Im Stahlwerke wurden 78 469 t Rohblöcke hergestellt und zu Halbzeug, Walzeisen, Walzstahl, Formeisen, Eisenbahnoberbaumaterial, Radreifen, Achsen, Schmiedestücken, Rädern und Radsätzen weiterverarbeitet. Die Zahl der Stahlwerksarbeiter belief sich auf durchschnittlich 1047 (925). Der Rohgewinn der Gesellschaft beziffert sich auf 2 468 605,04 *M*, der Reinerlös nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Zinsen und Abschreibungen beträgt 1 470 451,57 *M*. Unter Berücksichtigung von 269 442,57 *M* für festgelegte Gewinnanteile einerseits und 204 645,51 *M* Gewinnvortrag vom 1. Juli 1905 anderseits ergibt sich danach ein Ueberschuß von 1 405 654,51 *M*. Hiervon sollen 1 040 000 *M* (13 %) als Dividende vergütet, 50 000 *M* dem Beamten-Pensions-, Witwen- und Waisenfonds überwiesen, 62 066,74 *M* zu außergewöhnlichen Abschreibungen und Rückstellungen benutzt und 253 587,77 *M* auf neue Rechnung verbucht werden. — Der Bericht des Aufsichtsrates erwähnt noch, daß Hr. Kommerzienrat Eugen van der Zypen die Stelle des Generaldirektors der Gesellschaft aufgegeben hat und Hrn. Oberbürgermeister a. D. Friedrich Haumann, bisher Direktor der Rheinischen Bahngesellschaft zu Düsseldorf, das Amt übertragen worden ist. Der Scheidende hat dem Aufsichtsrate als Zeichen seiner Anhänglichkeit an seine bisherigen Mitarbeiter die Summe von 80 000 *M* überwiesen, deren Zinsen verwendet werden sollen, um Meistern und Arbeitern, die während eines bestimmten Zeitraumes in den Deutzer Werkstätten der Gesellschaft beschäftigt gewesen sind, Jahresgeschenke zu gewähren.

Westfälische Drahtwerke in Werne bei Langendreer.

Während des abgelaufenen Rechnungsjahres war, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, die Beschäftigung in allen Betriebszweigen der Werke fortgesetzt lebhaft, so daß die Menge der Erzeugnisse stieg und der Gesamtwert der versandten Fabrikate bei höheren Erlösen die Summe von 9 316 750 *M* erreichte gegenüber 7 437 596 *M* im Jahre zuvor. Die durchschnittliche Arbeiterzahl belief sich auf 839 (818) Mann, an die 1 174 045,97 (1 073 323,60) *M* Lohn gezahlt wurde. Der Bestand an Aufträgen betrug am 1. Juli 1906 17 030 t oder 7780 t mehr als am gleichen Tage des Vorjahres. Die andauernd starke Beschäftigung machte für einzelne Betriebsanlagen Vergrößerungen und Verbesserungen erforderlich, die inzwischen unter erheblichen Aufwendungen begonnen wurden. Die Bilanz ergibt einen Rohgewinn von 1 449 636,91 *M* und nach Verrechnung der Unkosten in Höhe von 283 338,61 *M*, sowie der im bisherigen Verhältnis festgesetzten Abschreibungen im Betrage von 143 226,50 *M* einen Reinerlös von 1 073 071,80 *M*, der sich durch den Vortrag aus 1904/05 auf 1 104 726,46 *M* erhöht. Hiervon werden der gesetzlichen Rücklage 53 653,59 *M* und der besonderen Rücklage 150 000 *M* überwiesen, an Gewinnanteilen und Gratifikationen 146 223,02 *M* verteilt, dem Arbeiter-Unterstützungsfonds 20 000 *M* zugeführt und als Dividende 672 000 *M* (28 %) ausgeschüttet; auf neue Rechnung werden 62 849,85 *M* vorgetragen. Außer dieser Verteilung des Reingewinnes beschloß die Generalversammlung vom 3. Oktober, das Aktienkapital von nom. 2 400 000 *M* auf 3 200 000 *M* zu erhöhen; die neuen Aktien sind ab 1. Juli 1906 dividendenberechtigt.

Westfälische Stahlwerke, Aktiengesellschaft zu Bochum.

Das am 30. Juni 1906 beendigte Geschäftsjahr brachte nach dem Berichte des Vorstandes dem Werke in allen Betrieben reichliche Beschäftigung, so daß die Erzeugungs- und Umsatzziffern gegen das Vorjahr wesentlich stiegen. Leider zeigte sich weder das Stahlwerk noch die Schienenstraße den Anforderungen gewachsen, und es hat sich immer mehr herausgestellt, wie notwendig der im vorigen Berichte erwähnte Umbau, der gegen Ende dieses Jahres dem Betriebe übergeben werden dürfte, war. Von sonstigen Verbesserungen und Erweiterungen ist zu erwähnen, daß die Kesselanlage durch drei neue Cornwallkessel von je 100 qm Heizfläche sowie den Bau eines neuen Kamins vergrößert wurde und in Verbindung mit den ebenfalls neuen Ekonomiseranlagen sparsamer als früher arbeitet. Das Hammerwerk wurde durch neue Oefen, ein neues Scheibenräderwalzwerk und verschiedene andere Verbesserungen leistungsfähiger gemacht. Die Reparaturschmiede und -Werkstätte mußten wegen des künftighin größeren Betriebes erweitert und außerdem mehrere Maschinen für andere Werkstätten angeschafft werden. Bei einem Bruttogewinne von 1 715 397,90 *M* beträgt der Reinerlös nach Abzug aller Unkosten, Grundschuldzinsen und Abschreibungen 541 607,59 *M*, wovon 5000 *M* vertragsmäßig als Gewinnanteile zu vergüten sind, während 10 000 *M* dem Unterstützungsfonds überwiesen und 400 000 *M* (4 %) als Dividende ausgeschüttet werden sollen; 126 607,59 *M* verbleiben als Vortrag auf neue Rechnung.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 2. Oktober 1906, vormittags 11¼ Uhr, im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen war zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 10. und 24. September.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Größere Tragfähigkeit der Güterwagen.
3. Offenlegung der Lohnlisten zum Zweck der Einkommensteuerveranlagung.
4. Umfrage der städtischen Statistischen Aemter betreffend Einnahme und Ausgabe einer Arbeiterfamilie und Ausfüllung von Haushaltungsbüchern.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Den Vorsitz übernimmt in Stellvertretung des am Erscheinen verhinderten Hrn. Geheimrat Servaes Hr. Geheimrat A. Kirdorf-Aachen.

Zu 1 der Tagesordnung weist das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes darauf hin, daß seitens eines Berliner Blattes eine Umfrage an die Werke, betreffend die Wirkungen der neuen Handelsverträge, erlassen worden sei. Er halte es nicht für angezeigt, daß die Werke diese Anfrage beantworten, da einerseits die Zeit seit dem Bestehen der neuen Verträge viel zu kurz sei, um ein Urteil zu ermöglichen, anderseits die Gruppe zur geeigneten Zeit selbst eine Erhebung in die Wege leiten werde. Dem stimmt der Vorstand einmütig zu.

Ferner wird beschlossen, bei dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten dahin vorstellig zu werden, daß im Fall der Beistellung von Leihwagen seitens der Werke diesen die gleiche Vergütung an Zeit- und Laufmiete seitens der Staatsbahnverwaltung

gewährt werde, die sie im übrigen Verkehr für die Benutzung fremder Wagen an die Eigentumsbahnen zahlt.

Das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat und der Stahlwerks-Verband haben auf mehrere Unzuträglichkeiten hingewiesen, die bezüglich der Handhabung des Gesetzes betreffend den Frachturkundenstempel noch bestehen. Der Vorstand beschließt, wegen ihrer Abstellung zuständigen Ortes vorstellig zu werden.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller zu Berlin hat beschlossen, seinem Statistischen Bureau eine Kommission zur Seite zu stellen, die sich mit der Ausgestaltung der Eisenstatistik befassen soll. Zu Mitgliedern dieser Kommission werden seitens der Gruppe die HH. Regierungsrat Scheidtweiler-Oberhausen und Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf gewählt.

Zu 2 der Tagesordnung findet ein Meinungsaustausch über die Einführung von offenen Güterwagen mit Selbstentladeeinrichtung und der Erhöhung ihrer Tragfähigkeit statt. Der Vorstand ist darin einig, daß an den Vorteilen, die aus der Einführung solcher Wagen der Staatseisenbahnverwaltung erwachsen würden, auch die Industrie in angemessener Weise durch die Gewährung von Frachtermäßigungen beteiligt werden müsse.

Zu 3 und 4 der Tagesordnung wird beschlossen, das nachstehende Rundschreiben an sämtliche Mitglieder zu erlassen:

„Wir beehren uns, Ihnen nachfolgende Mitteilung zu machen:

I. betr. Einkommensteuergesetz.

Das Einkommensteuergesetz in der Fassung vom 19. Juni 1906 bestimmt:

§ 23. Wer für die Zwecke seiner Haushaltung oder bei Ausübung seines Berufes oder Gewerbes andere Personen dauernd gegen Gehalt oder Lohn beschäftigt, ist verpflichtet, über dieses Einkommen, sofern es den Betrag von jährlich 3000 ℳ nicht übersteigt, der im Absatz 1 genannten Behörde (d. i. die mit der Aufnahme des Personenstandes betraute Behörde) auf deren Verlangen binnen einer Frist von mindestens zwei Wochen Auskunft zu erteilen.

§ 74. Wer die in Gemäßheit des § 23 von ihm erforderte Auskunft verweigert oder ohne genügenden Entschuldigungsgrund in der gestellten Frist gar nicht oder unvollständig oder unrichtig erteilt, wird mit einer Geldstrafe bis dreihundert Mark bestraft.

Nach dem klaren Wortlaut dieser Bestimmungen ist es unberechtigt, wenn seitens der in Betracht kommenden Behörden an industrielle Werke das Ansinnen gestellt wird, leere Formulare mit Namen, Wohnort, Beschäftigungsart und Einkommen der Steuerpflichtigen auszufüllen. Sache der Behörden ist es vielmehr, den Werken die Listen mit dem Namen, dem Wohnort und der Beschäftigungsart einzureichen, Sache der Werke dagegen nur, das Einkommen in diese Listen einzutragen.

Wenn ferner seitens der Behörden gefordert wird, das voraussichtliche Einkommen auch für die Zeit vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1906 anzugeben, so ist auf die Unmöglichkeit zu verweisen, dies auszuführen. Gestaltung der Akkordlöhne, Feierschichten, Ueberschichten u. a. m. beeinflussen das Einkommen so wesentlich, daß eine derartige »voraussichtliche« Angabe unausführbar erscheint. Den Behörden ist deshalb anheimzugeben, auf Grund der Einkommensangabe vom 1. Januar bis 30. September 1906 das voraussichtliche Einkommen für das letzte Vierteljahr zu schätzen.

II. Haushaltungsbücher.

Das Kaiserliche Statistische Amt hat die Stadtverwaltungen darauf aufmerksam gemacht, daß der Verband der statistischen Aemter deutscher Städte den Versuch machen wolle, in übereinstimmender Weise in den einzelnen Städten Haushaltungsbudgets zu erheben und die Ergebnisse dem Kaiserlichen Statistischen Amt zur Veranstaltung einer Gesamtveröffentlichung zur Verfügung zu stellen. Das Kaiserliche Statistische Amt hat den Stadtverwaltungen solche Haushaltungsbücher übersandt, damit sie »mit Hilfe der Krankenkassen, Arbeiterverbände oder der ihnen sonst zu Gebote stehenden Organe« die für die Erhebung in Betracht kommenden Familien feststellen und durch sie die Bücher ausfüllen lassen. Manche Stadtverwaltungen haben sich nun direkt an die industriellen Werke gewandt und sie ersucht, durch Arbeiterfamilien die Haushaltungsbücher ausfüllen zu lassen. Wir halten es nicht für Sache der Werke, darauf einzugehen. Mißverständliche Auffassung seitens der Arbeiter, die vielfach darin lediglich eine neugierige Kontrolle des Arbeiterhaushaltes erblicken würden, ist ganz sicher zu befürchten, ganz abgesehen davon, daß wir an der Möglichkeit einer annähernden Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Erhebungsergebnisse durchaus berechtigte Zweifel hegen."

Zu 5 der Tagesordnung lag nichts vor.

Schluß der Sitzung $1^{3}/_{4}$ Uhr.

Der st. Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Kirdorf,*	gez. *Dr. Beumer,*
Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Protokoll
über die Vorstandssitzung am 2. Oktober 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH. Kommerzienrat Springorum (Vorsitzender), Weinlig, Weyland, Niedt, Asthöwer, Gillhausen, Klein, H. Lueg, Tull, Dr. Beumer, Dowerg, Macco, Helmholtz, Dr.-Ing. Schrödter, ferner Vogel, Lemke, Breusing.

Entschuldigt die HH. Lürmann, Baare, Bueck, Oswald, Hegenscheid, Meier, Krabler, Haarmann, Reusch, Massenez, Brauns, Dahl, Kamp, Servaes.

Die Tagesordnung lautet:

1. Endgültige Feststellung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Antrag der Geschäftsführung auf wöchentliche Herausgabe der Zeitschrift „Stahl und Eisen".
3. Verleihung der Carl Lueg-Denkmünze für das Jahr 1906.
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedenkt Vorsitzender des seit der letzten Sitzung erfolgten Heimganges des Ehrenmitgliedes Prof. Ledebur und der Vorstandsmitglieder Eduard Blaß und Franz J. Müller; Versammlung ehrt das Andenken dieser um den Verein hochverdienten Männer durch Erheben von den Sitzen.

Vorsitzender spricht sodann unter allseitiger Zustimmung der Anwesenden Hrn. Abgeordneten Macco, der zum 1. Oktober aus seinen Aemtern als Syndikus der Handelskammer und Geschäftsführer des Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Siegen ausgeschieden ist, die besten Wünsche des Verbandes für den neuen Lebensabschnitt aus.

Weiter stellt Vorsitzender alsdann fest, daß der im August auf Einladung des Vereins erfolgte Besuch von Mitgliedern des American Institute of Mining Engineers einen höchst glücklichen Verlauf genommen habe und zu der Annahme berechtige, daß die Beziehungen zu den amerikanischen Fachgenossen noch enger und herzlicher geworden seien, als dies bisher schon der Fall gewesen wäre. Er spricht ferner dem

Stahlwerks-Verband herzlichen Dank aus, der dem Verein den gastlichen Empfang der Amerikaner durch Bereitstellung reichlicher Geldmittel ermöglicht hat.

Zu Punkt 1 wird beschlossen, auf die Tagesordnung der am 9. Dezember in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhaltenden Hauptversammlung neben den geschäftlichen Punkten zu setzen:

1. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahlherstellung. Berichterstatter die HH. Professor Rich. Eichhoff und H. Röchling.
2. Vortrag über elektrischen Betrieb von Reversierstraßen. Von Regierungsbaumeister Geyer in Berlin.

Der zuerst vorgesehene Vortrag über die Bewegung der Halb- und Fertigfabrikate wird auf die Frühjahrsversammlung 1907 verschoben.

Zu Punkt 2 liegt eine Denkschrift der Geschäftsführung vor, welche unter ausführlicher Begründung zu dem Schlusse kommt, daß die natürliche Entwicklung der Zeitschrift „Stahl und Eisen" gebietet, die jetzt halbmonatlich erscheinende Zeitschrift in eine Wochenschrift umzuwandeln. Vorstand beschließt einstimmig, die Zeitschrift „Stahl und Eisen" vom 1. Januar 1907 ab als Wochenschrift herauszugeben; als Erscheinungstag wird der Mittwoch in Aussicht genommen.

Punkt 3 wird vertagt.

Zu Punkt 4 wird beschlossen, der nächsten Hauptversammlung verschiedene Zuwahlen in den Vorstand in Vorschlag zu bringen.

Sodann nimmt Vorstand mit herzlichem Danke Kenntnis von einer durch den Stahlwerks-Verband an den Verein erfolgten Zuwendung von 15000 ℳ zu Bibliothekzwecken des Vereins und bestimmt, daß der Betrag als besonderer Fonds (Bibliothekfonds) geführt wird und seine Zinsen bis auf weiteres Verwendung finden sollen, um Lücken in der Bibliothek auszufüllen.

Verschiedene Gesuche um Gewährung von Beiträgen finden alsdann Erledigung.

Da weiteres nicht zu verhandeln, erfolgt gegen 6 Uhr Schluß der Vorstandssitzung.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Baniseth, Wm., Teilhaber der Fa. Heine & Seifart, Armaturenfabrik und Metallgießerei, Hirschberg.

Beling, Ernst, Kgl. Weinberge b. Prag, Chocholoschgasse 1297.

Bertelt, W., Direktor der A. Dresler Drahtwerke m. b. H., Creuzthal i. W.

Blank, Otto, Prokurist der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz Akt.-Ges., Wetter a. d. R.

Böhler, Otto A., Dr.-Ing., Métallurgica Bresciana gia Tempini, Brescia, Italien.

Brodtmann, Carl, Dipl.-Hütteningenieur, Sterkrade, Marktstraße 10.

Bruns, Heinrich, Konsul und Zivilingenieur, Kiel, Niemannsweg 90.

zum Busch, C., Wiejska 13, Warschau.

Buschmann, Joseph, Bonn a. Rh., Lessingstr. 37.

v. Danilewsky, N., Generaldirektor, Furstadtskaja 36, St. Petersburg.

Dichmann, C., Generaldirektor der Donetz-Jurjewka Hüttenwerke, Jurjewski-Sawod, Gouv. Ekaterinoslaw, Südrußland.

Gleim, Fritz, Superintendent, Tidewater Furnaces, Maryland Steel Company, Chester, Pa., U. S. A.

Göhler, Adolf, Ingenieur und Vertrauensmann des Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes, Gleiwitz O.-S., Wilhelmstraße 30.

Hainzmann, Gustav, Oberingenieur, Phoenix-Stahlwerke Joh. E. Bleckmann, Mürzzuschlag, Steiermark.

Hannebique, E., Ingénieur des Arts et Manufactures, chef de service du Matériel de M. M. Schneider & Cie., Le Creusot, Frankreich.

Hort, W., Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Mitarbeiter am Kgl. Materialprüfungsamt, Groß-Lichterfelde-West, Potsdamer-Chaussee 65.

Janota, Roman, Hüttenmeister, Freistadt, Oesterr.-Schlesien.

Kammann, Aug., Direktor, Wilmersdorf-Berlin, Kaiserplatz 12.

Kirdorf, Max, Direktor des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rote Erde, Aachen-Burtscheid, Bismarckstraße 61.

Klein, Herm. W., Biétrix, Leflaive & Co., St. Etiénne, Loire, France.

Kley, H., Dipl.-Ing., Mannheim, Rheinvillenstr. 20 III.

Lampe, Wilh., Teilhaber der Elektrizitäts-Gesellschaft Zschockelt, Dresden-A., Schumannstr. 61 III.

Lebedeff, Alexis, Martinwerks-Ingenieur, Nadezdinski-Sawod, Gouv. Perm, Rußland.

Leder, Wilhelm, Oberingenieur der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Gleiwitz O.-S.

Lipp, M., stellv. Vorstandsmitglied der Bergisch-Märkischen Bank, Elberfeld.

Märklin, A., Kommerzienrat, Borsigwerk O.-S.

Minari, Guiseppe, Ingenieur, Direttore tecnico, Societa Ferriere Piemontesi, Torino, Via Schina.

Müller, Leonhard, Direktor der Guilleaume-Werke, Neustadt a. Haardt, Landauerstr. 80.

Nickel, Bernh., Oberingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Schwarzerweg 37.

Reinhard, Julius, Oberhausen, Mülheimerstr. 223.

Reuter, Wolfgang, Generaldirektor der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Scheiding, O., Direktor der Halleschen Kaliwerke Akt.-Ges., Halle a. Saale, Am Kirchtor 24.

Schnell, W., Direktor der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Schulz, Heinr., Ingenieur, Hannover, Sextrostr. 2 pt.

Stewens, Hermann, Oberingenieur und Prokurist der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Tittler, R., Dr., Dipl.-Hütteningenieur, Kgl. Gewerbereferendar, Solingen, Schulstr. 8.

Weiskopf, Alois, Dr.-Ing., Bergwerksdirektor, Hannover-Kleefeld, Schellingstr. 15.

Weittenhiller, Robert, Oberingenieur und Prokurist der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Wurst, Hugo, Dipl.-Ingenieur, Lübeck, Marlistr. 12.

Neue Mitglieder.

Funcke, Wilh., Kommerzienrat, Teilhaber der Fa. Funcke & Hueck, Hagen i. W.

Funcke, Wilh. jr., Prokurist der Fa. Funcke & Hueck, Hagen i. W.

Mathieu, Gustav, Hütteningenieur, Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden a. Sieg.

Meins, Ernst, Ingenieur der Berg. Stahlindustrie, Remscheid, Johannesstr. 1 b I.

Müller, Georg, Zivilingenieur, Köln-Sülz, Sülzburgstraße 207.

Pieper, Paul, Zivilingenieur, Düsseldorf, Herderstr. 79 I.

Vogel, Berghauptmann a. D., Köln.

Verstorben.

Nimax, Generaldirektor, Ransbach.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 28. Oktober 1906, nachmittags 1 Uhr

im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin: „Die Eisenindustrie Italiens“.
4. Vortrag des Hrn. Generalsekretär des Zentralverbandes deutscher Industrieller H. A. Bueck-Berlin: „Ueber Kathedersozialismus“.
5. Vortrag des Hrn. Königl. Berginspektor Dr. Brunzel-Zabrze: „Vorführung und Erklärung der auf dem Steinkohlenbergwerk Königin Luise gebräuchlichen Sicherheitsapparate zum Vorgehen in Brandgasen“.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Versammlung

deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

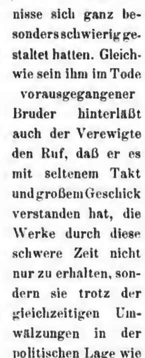
Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 21. | 1. November 1906. | 26. Jahrgang.

Hüttenbesitzer Heinrich de Wendel †.

Rasch ist der Hüttenbesitzer Heinrich de Wendel seinem drei Jahre jüngeren Bruder Robert in das Reich der Ewigkeit gefolgt. Der am 12. Oktober auf dem Schlosse von Vaugien Heimgegangene war das Haupt der weltbekannten de Wendelschen Eisenhütten, die zu beiden Seiten der deutsch-französischen Grenze in Lothringen liegen und schon seit Generationen von der Familie betrieben werden. Er wurde geboren im Jahre 1844; als sein Vater Karl in jugendlichem Alter kurz vor dem Ausbruch des deutsch-französischen Krieges 1870 gestorben war, hatte er mit seinem jüngeren Bruder Robert und seinem Vetter Baron Theodor de Gargan die verantwortungsvolle Oberleitung der großen Werke in einem Augenblick zu übernehmen, da die Verhältnisse sich ganz besonders schwierig gestaltet hatten.





Gleichwie sein ihm im Tode vorausgegangener Bruder hinterläßt auch der Verewigte den Ruf, daß er es mit seltenem Takt und großem Geschick verstanden hat, die Werke durch diese schwere Zeit nicht nur zu erhalten, sondern sie trotz der gleichzeitigen Umwälzungen in der politischen Lage wie in der Technik zu hoher Leistungsfähigkeit weiter auszugestalten. Gerade ihm fiel vielleicht der schwierigste und verantwortungsvollste Teil der Aufgabe zu, weil er

die technisch gebildete Kraft in der Oberleitung war und ihm obiag, aus den Umwälzungen, die durch das Thomasverfahren und die dann folgende Entwicklung der Eisenhüttentechnik bedingt waren, die richtigen Schlußfolgerungen zu ziehen und die Initiative seinerseits zu ergreifen.

Aus den vielen Aufgaben, die er zu glücklicher Lösung brachte, sei der im Jahre 1880 erfolgte Bau des Eisenwerkes von Joeuf hervorgehoben, das jenseits der Grenze errichtet wurde, um dem Hause den französischen Markt zu erhalten. Der Erwerb des Thomasverfahrens war der Anlaß, zunächst ein neues Stahlwerk in Hayingen, dann ein solches in Groß-Moyeuvre anzulegen; damit gleichzeitig ging der Ersatz des Schweißeisens durch das Flußeisen vor sich. In Verbindung mit diesen Stahlwerken erbaute er gleichzeitig auch umfassende Walzwerke zur Weiterverarbeitung der Erzeugnisse, wobei er neuerdings der Ausnutzung der Hochofengase große Aufmerksamkeit zuwendete. In voller Erkenntnis der Wichtigkeit, die für die großen Werke hinsichtiich der Erzversorgung besteht, ließ er in Frankreich nach Westen zu weite Gelände abbohren und führte dadurch die Entdeckung sehr bedeutender Minettevorkommen herbei, während man früher allgemein angenommen hatte, daß dieses Erz an der Grenze aufhöre. Neben der Entwicklung des Kohlenbergbaues in Lothringen nahm die Firma seit 1901 auch das Abteufen von neuen Schächten in Westfalen in Angriff. Die Zahl der von ihr beschäftigten Arbeiterschaft übersteigt gegenwärtig 20 000.

Der Tod hat Heinrich de Wendel nach einem schmerzvollen Leiden, das ihn schon einige Zeit plagte, erreicht; der Heimgegangene hinterläßt aus glücklicher Ehe mit Bertha de Vaulserre drei Söhne, die zum Teil bereits seit einiger Zeit in der Verwaltung tätig sind und denen in Verbindung mit den Söhnen seines Bruders* nunmehr die Oberleitung der großen Werke zufällt. Der Verewigte war mit durchdringender Verstandeskraft und einer klaren Auffassung begabt, Eigenschaften, die ihn befähigten, die Hüttenwerke auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Dabei waren alle, die in seine Nähe kamen, entzückt von seinem bescheidenen und anspruchslosen Wesen, das ihn davon abhielt, in größerem Maße in die Oeffentlichkeit zu treten.

In den 80er Jahren wurde H. de Wendel vom Diedenhofener Bezirk zum Reichstagsabgeordneten gewählt, aber bald legte er dies Mandat wiederum nieder. Das Iron and Steel Institute verlieh ihm im Jahre 1900 aus Anlaß der Pariser Weltausstellung die Bessemer-Denkmünze, und auch an sonstigen Auszeichnungen hat es ihm nicht gemangelt.

Es ist begreiflich, daß durch den Tod eines Mannes, der in tatkräftiger und schöpferischer Weise an der Spitze eines der größten Eisenwerke der Welt stand, eine klaffende Lücke gerissen ist; der allgemeinen Trauer, die seine Familie und die große Zahl der Werksangehörigen erfüllt, schließen wir uns schmerzlich bewegt an. Sein Andenken wird bei uns in hohen Ehren bleiben.

* Vergl. den Nachruf in „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 18 S. 1017.



Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen.*

Von E. Heyn.

Meine Herren! Das Eisen in seinen mannigfaltigen Formen darf zu den rätselhaftesten und verwickeltsten Stoffen gerechnet werden, deren sich der Mensch für seine Zwecke bedient. Je mehr man sich in das Wesen dieses Stoffes vertieft, um so erstaunlicher erscheinen die Leistungen auf dem Gebiete der Eisenindustrie, um so mehr bewundert man das Geschick, mit dem der Eisenhüttenmann und der Verarbeiter des Eisens der unendlichen Schwierigkeiten Herr wurde, die sich aus der verwickelten Natur des Eisens ergeben mußten. Sie traten in den Kampf mit diesen Schwierigkeiten ein, ohne daß ihnen die Wissenschaft helfend zur Seite stand, etwa wie ein Feldherr, der auf einem feindlichen Gebiet Krieg führen muß, ohne daß ihm genaue Karten vom Kampfgebiet zur Verfügung stehen und ohne daß er über die Kampfesweise und die Stärke seines Gegners genau unterrichtet ist. Die Wissenschaft kam, wie in so vielen Fällen, erst hinterdrein, sie wurde erst durch die Bedürfnisse der Praxis ins Leben gerufen und vorwärts getrieben. Die Entwicklung der Wissenschaft vom Eisen ist auch heute noch wesentlich hinter der Entwicklung des praktischen Eisenhüttenwesens zurück, trotz der gewaltigen Arbeit, die bereits getan worden ist. Zwar ist die Chemie des Eisens in hervorragender Weise ausgebildet und hat als mächtiger Bundesgenosse dem Eisenhüttenmann helfend im Kampf zur Seite gestanden, hat ihm neue Hilfskräfte zugeführt und ihm wirksame Waffen geliefert. Ich erinnere hier z. B. an die Lebensarbeit unseres verstorbenen Altmeisters Ledebur. Aber die vielerlei Tücken des Eisens, die dem Eisenhüttenmann immer und immer wieder das Leben sauer machen, sind gewichtige Zeugen dafür, daß unsere Wissenschaft uns noch manchmal im Stich läßt. Diese Erkenntnis hat dazu geführt, daß man die Rätsel des Eisens noch von anderer Seite zu fassen versuchte; und so hat sich im Laufe der letzten 30 Jahre ein Zweig der Wissenschaft entwickelt, der mit Hilfe des Mikroskopes, ferner unter Benutzung der zahlreichen Grundlagen, die die physikalische Chemie inzwischen geschaffen hat, die Natur des Eisens tiefer zu erforschen sucht. Diese Wissenschaft ist die Metallographie; sie ist weiter nichts, als der wissenschaftliche weitere Ausbau der Lehre von den Metallen und Legierungen. Sie ist berufen, in vielleicht ein oder zwei Generationen der Grundstein zu werden für die theoretische Metallurgie. Auf die Geschichte ihrer Entstehung will ich nicht näher eingehen. Sie ist in erster Linie verknüpft mit den Namen Martens, Sorby, Osmond, Roberts-Austen, und eine große Anzahl von Forschern baut auf dem von diesen Männern geschaffenen Baugrund weiter.

Leider ist gerade die wissenschaftliche Erforschung des Gußeisens auf metallographischer Unterlage noch am weitesten hinter den Bedürfnissen der Praxis zurück, trotz aller hervorragenden Arbeiten auf diesem Gebiete. In groben Umrissen sind zwar die Erscheinungen bei der Erstarrung dieses Stoffes von Roberts-Austen* erläutert worden. Indessen sind die experimentellen Unterlagen bei weitem noch nicht genügend, um auf Einzelfragen der Praxis in den meisten Fällen Auskunft geben zu können. Bisher ist mehr die qualitative Seite der Aufgabe erforscht als die quantitative, und auch dabei bedürfen noch manche Punkte der Klärung. Es ist nicht meine Absicht, in meinem Vortrage die Theorie des Gußeisens, soweit sie bis jetzt feststeht, zu entwickeln. Das läßt sich kurzerhand nicht mit Erfolg durchführen. Ich glaube, Ihren Wünschen mehr zu entsprechen, wenn ich durch einige herausgegriffene Beispiele, die sich ohne besonderen wissenschaftlichen Aufwand in einfacher Form behandeln lassen, Ihre Aufmerksamkeit auf Ziel und Wesen der metallographischen Wissenschaft hinlenke.

Der alte Lehrsatz, daß Silizium die Graphitausscheidung begünstigt, hat sich in vielen Tausenden von Fällen bewährt und darf als allgemein anerkannt hingestellt werden. Dagegen ist die vielfach verbreitete Anschauung, daß der Siliziumgehalt des Roheisens die unmittelbare Ursache der Graphitausscheidung ist, nicht haltbar. Man legt sich die Sache gewöhnlich so zurecht, daß das Silizium nicht nur das Lösungsvermögen des flüssigen Eisens gegenüber Kohlenstoff verringert (was unzweifelhafte Tatsache ist), sondern daß es auch das Lösungsvermögen des festen Eisens gegen Kohlenstoff vermindert, so daß beim Uebergang des Eisens aus dem flüssigen in den festen Zustand, unter Umständen auch noch bei niedrigeren Temperaturen, eine dem Löslichkeitsunterschied entsprechende Menge Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden wird. Das klingt plausibel, ist aber

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute in Nürnberg am 14. September 1906.

* Roberts-Austen: 4. Bericht. „Engineering", 3. März 1899 S. 295.

nicht schlüssig; denn ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Lösungsvermögen des flüssigen Eisens gegenüber Kohlenstoff und dem Lösungsvermögen des festen Eisens besteht auch dann, wenn Silizium abwesend ist; und doch braucht deswegen, wie ja bekannt, nicht notwendigerweise Graphit bildung einzutreten, sondern das Eisen kann den Ueberschuß des Kohlenstoffes wie beim siliziumarmen Weißeisen als Karbid abscheiden. Auf der andern Seite finden sich Roheisensorten, die trotz sehr geringen Siliziumgehaltes größere Graphitmengen enthalten, zuweilen sogar die Hauptmenge des Kohlenstoffes in graphitischer Form ausgeschieden haben. Es sind mir eine Reihe solcher Fälle bekannt geworden, aber meistens sind die Abkühlungsverhältnisse, unter denen diese Eisensorten erstarrten, nicht genügend geklärt. Dagegen hat Wüst* vor kurzem über eine ganze Reihe von Roheisen berichtet, deren Abkühlungsverhältnisse und Analysen genau mitgeteilt sind. Darunter befindet sich z. B. ein Eisen, das bei einem Gesamtkohlenstoffgehalt von 3,76 % und einem Siliziumgehalt von nur 0,009 % 2,33 % Graphit enthielt, während in einem unter ähnlichen Verhältnissen abgekühlten Eisen mit 3,29 % Gesamtkohle und 0,025 % Silizium nur 0,05 % Graphit gefunden wurden. Vielleicht können Sie aus Ihrer Praxis noch weitere Fälle anführen, wo trotz gleicher Abkühlungsverhältnisse und gleicher chemischer Zusammensetzung das Eisen einmal mit mehr, das andere Mal mit weniger Graphit erstarrte, als dem beabsichtigten Endzweck entsprach. Alle solche Fälle müssen als Rätsel erscheinen, solange man die Anschauung von der unmittelbaren Einwirkung des Siliziums auf die Graphitbildung beibehält. Die bekannt gewordenen Erscheinungen bezüglich der Graphitausscheidung werden vollständiger erklärt durch folgende von mir vertretene** Auffassung:

Die Eisenkohlenstofflegierungen, die zunächst siliziumfrei angenommen werden sollen, haben die Fähigkeit, bei der Erstarrung und Abkühlung je nach besonderen Umständen in zwei verschiedene Systeme überzugehen:

a) System: Eisen + Karbid (Weißeisen bezw. Stahl), graphitfrei;

b) System: Eisen + Graphit, karbidfrei. Dieses System möchte ich kurz Graphiteisen nennen.

Das System b hat die größere Stabilität bei Temperaturen unterhalb der Erstarrungszone des Eisens; System a ist weniger stabil und hat das Bestreben, in das System b überzugehen. Mit anderen Worten: das Karbid ist unterhalb der Erstarrungszone des Eisens nicht mehr die beständigste Erscheinungsform des Kohlenstoffes; der elementare Kohlenstoff in graphitischer Form ist beständiger. Der Unterschied in der Beständigkeit beider Formen ist aber nicht so groß, daß der Uebergang von System a nach System b auf alle Fälle stattfinden müßte, sondern es bedarf besonderen Anreizes, um den Uebergang von a nach b zu bewirken, und auch dann braucht der Uebergang nicht notwendigerweise erschöpfend zu sein, so daß es möglich ist, zwischen den Grenzsystemen a und b gemischte Systeme a + b zu erlangen. Letztere bilden den gewöhnlichen Fall unseres grauen Roheisens. Der äußerste Grenzzustand b wird nur unter besonders günstigen Bedingungen vollkommen in der ganzen Eisenmasse erreicht; meist stellt er sich nur örtlich innerhalb der Masse des Eisens ein. Je mehr sich das Mischsystem a + b durch fortgesetzte Graphitausscheidung dem Grenzzustand b nähert, um so geringer wird das Bestreben des weiteren Ueberganges von a nach b. Die Geschwindigkeit der Reaktion wird allmählich immer kleiner. Dies ist einleuchtend besonders deshalb, weil sich die Reaktion nicht im flüssigen, sondern im festen Aggregatzustand abspielt, in dem die Beweglichkeit der Teilchen gering ist; früher hielt man ja überhaupt Reaktionen im festen Zustand für unmöglich.

Fälle, daß ein Stoff bei ein und derselben Temperatur zwei grundverschiedene Erscheinungsformen von verschiedenem Grade der Beständigkeit annehmen kann, sind nicht selten. Hierher gehören z. B. die sogenannten „Unterkühlungserscheinungen". Das Natriumthiosulfat kann z. B. bei Temperaturen unterhalb 52° entweder als homogene flüssige Lösung im nicht stabilen Zustande, oder als ein Gemenge von Thiosulfatkristallen und homogener flüssiger Lösung im stabilen Zustande erhalten werden. Dies zeigt ein altbekannter Laboratoriumsversuch. Man erhitzt Thiosulfatkristalle in einem Kölbchen über 52°, wobei sie in ihrem Kristallwasser zu einer homogenen Flüssigkeit schmelzen. Unter normalen Umständen müßte bei der Abkühlung, sobald die Temperatur von 52° C. überschritten ist, Auskristallisation von Thiosulfatkristallen erfolgen. Dies geschieht aber in der Regel nicht, man kann die Flüssigkeit bis zu Zimmerwärme abkühlen, ohne daß Kristallausscheidung stattfindet. Erst wenn man bei dieser Temperatur einen fertigen Kristall in die Flüssigkeit einwirft, tritt sofort unter Wärmeentwicklung Kristallisation in der ganzen Masse ein. Die Temperatur steigt hierbei wieder. Durch das Einwerfen des Kristalls (man nennt diesen Vorgang „Impfen") wird der Anreiz zum Uebergang aus dem weniger stabilen flüssigen, homogenen in den stabileren festen Zustand gegeben.

* F. Wüst: Beitrag zur Kenntnis der Eisenkohlenstofflegierungen höheren Kohlenstoffgehaltes. Adolf Wüllner. — Festschrift 1905 S. 240.

** Siehe „Zeitschrift für Elektrochemie" 1904 Nr. 30 S. 491: E. Heyn, Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisenkohlenstofflegierungen.

Solche Unterkühlungserscheinungen sind nicht vereinzelt. Das Thiosulfat neigt sehr stark zur Unterkühlung, d. h. es bedarf starker Anreize, um den stabilen Zustand herbeizuführen. Andere Flüssigkeiten bedürfen dagegen nur sehr geringer Anreize; es genügt unter Umständen ein Staubkorn oder eine Erschütterung der labilen Flüssigkeit, um sofort den Uebergang in den stabilen Zustand herbeizuführen.

Die Erscheinung der Unterkühlung ist nicht notwendigerweise an den Uebergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand gebunden; sie kann auch beim Uebergang von einem festen in einen andern festen Zustand eintreten; hierfür liefert das Zinn* ein Beispiel. Dieses vermag bei + 20° aus der gewöhnlichen, weißen Form in ein graues Pulver (graues Zinn) überzugehen. Unterhalb 20° ist die letztere Form stabiler, die weiße Form labil. Trotzdem bedarf es erst ganz besonderer Anreize, um die Umwandlung einzuleiten. Cohen erreicht dies z. B. dadurch, daß er das weiße Zinn mit etwas grauem Zinn bei Gegenwart einer Zinnammoniumchloridlösung impft. Dann findet ganz allmählich der Uebergang des weißen Zinnes in das graue statt. Unter besonderen Verhältnissen, besonders bei sehr niedrigen Wärmegraden, kann der Uebergang von selbst, ohne künstliche Impfung eintreten. Die in graues Zinn umgewandelten Teile wirken dann ansteckend auf das noch nicht umgewandelte Zinn ein, weshalb man geradezu von einer „Zinnpest“ spricht.

Zwischen dem Verhalten des Zinnes und dem des Roheisens besteht eine gewisse Analogie; nur daß die bei letzterem in Betracht kommenden Temperaturen wesentlich höher liegen, und daß wir nicht einen elementaren Körper, wie beim Zinn, sondern einen aus zwei oder mehreren Elementen gebildeten Stoff vor uns haben. Durch diese Analogie wird es verständlich, daß das System Eisen-Kohlenstoff je nach Umständen in den Grenzzuständen a oder b, oder in Uebergangszuständen a + b zwischen beiden auftreten kann, und daß ein Anreiz vorhanden sein muß, der den Uebergang einleitet. Zur Impfung muß ein bereits fertig vorhandener Graphitkristall (ähnlich wie beim Thiosulfat) tauglich sein, oder irgend ein anderer Körper, der Anreize ausüben kann, z. B. das Silizium. Es wird aber auch Körper geben, die dem Uebergang hindernd entgegenstehen, wie z. B. das Mangan. Da Unterkühlungserscheinungen zumal in Fällen, wo der Uebergang durch sehr schwache Anreize bereits bewirkt wird, schwer kontrollierbar sind, d. h. Zufälligkeiten nicht beabsichtigte Impfung erzeugen können, wird man sich auch nicht wundern können, wenn das Eisen unter scheinbar gleichen Verhältnissen einmal als weißes Roheisen erhalten bleibt (unterkühlt), das andere Mal mehr oder weniger weit in graues Roheisen übergeht. Sicher kontrollierbar bleibt der Uebergang in die graue Form, wenn das Anreizmittel Silizium in genügender Menge vorhanden ist. Davon macht man ja in der Gießerei ständig Gebrauch. Bei niedrigem Siliziumgehalte ist im allgemeinen das Bestreben, in der Form a zu erkalten, stark ausgeprägt. Wenn aber zufällig Impfungen eintreten, so kann auch, wie in den oben angeführten Beispielen von Wüst, Uebergang in die stabilere graphitische Form stattfinden. Es bleibt eine zu lösende Aufgabe, genauer alle Umstände aufzufinden und ihrer Natur nach kennen zu lernen, die solche Anreize ausüben können.

Für die Wirkung des Siliziums als Anreizmittel zur Beseitigung der Unterkühlung und des Mangans in entgegengesetzter Richtung bietet noch das Verhalten des Schwefels eine gewisse Analogie. Ueberhaupt bietet der Schwefel in seinem Verhalten viel Verwandtes mit dem Eisen. Ich habe bereits früher darauf hingewiesen.* Nach Smith und Holmes** geht Schwefel bei 160° C. aus der amorphen in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Modifikation S_μ über in die lösliche S_λ. Der Uebergang ist mit Unterkühlungserscheinungen verknüpft, d. h. er kann unter gewissen Umständen ausbleiben. Die Unterkühlung wird durch Spuren von schwefliger Säure, die im Schwefel gelöst ist, begünstigt. Wird dagegen die schweflige Säure durch Behandlung des geschmolzenen Schwefels oberhalb 310° C. mit Kohlensäure ausgetrieben, so erfolgt der Uebergang von S_μ in S_λ bei 160° C. so rasch, daß Unterkühlung unmöglich ist. Der Unterkühlung entgegen wirken ferner noch Gase wie Ammoniak und Schwefelwasserstoff. Ihre Wirkung ähnelt somit der des Siliziums beim Roheisen, während die der schwefligen Säure mit der des Mangans in Vergleich zu stellen ist.

Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß auch beim Roheisen die Gegenwart bestimmter gelöster Gase auf die Umwandlung aus dem Zustand a in den Zustand b Einwirkung ausübt. Vielleicht steckt hierin eine der Ursachen für das verschiedenartige Verhalten von Holzkohlen- und Koksroheisen.

Aus dem Obigen dürfte hervorgehen, daß durch die Aenderung in der Anschauungsweise über die Wirkung des Siliziums und über die Umwandlung von weißem in graues Roheisen eine etwas höhere Warte gewonnen ist, von der aus man einen weiteren Ueberblick hat, und von der aus man sich eine Reihe rätselhafter Erscheinungen im Verhalten des Gußeisens zu erklären vermag.

---

* Cohen und van Eijk: „Zeitschrift für physik. Chemie“ 30, 601; 1899.

* E. Heyn: „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 12 S. 625. Die Theorie der Eisenkohlenstofflegierungen nach Osmond und Roberts-Austen.

** „Zeitschrift für phys. Chem.“ 54, 257; 1906.

Der Vorgang der Ausscheidung der Temperkohle ist mit Hilfe der obigen Anschauung in einfachster Weise zu erläutern. Wenn das Roheisen durch Unterkühlung in dem Zustand a des graphitfreien, weißen Eisens erhalten worden ist, so befindet es sich in dem weniger stabilen Zustand, der das Bestreben hat, in den stabileren b (graphithaltiges Roheisen) überzugehen. Die Lage ist dann ähnlich wie beim Härten und Anlassen des Stahles. Durch das plötzliche Abschrecken in Wasser wird der Stahl ebenfalls in einem labilen Zustand festgehalten, der bestrebt ist, in den stabileren Zustand überzugehen, wie er durch langsame Abkühlung des glühenden Stahles erzielt wird. Durch Erwärmung wird diesem Bestreben Vorschub geleistet; der labile Zustand des gehärteten Stahles nähert sich hierbei dem stabileren (Wirkung des Anlassens).* Der Grad der Annäherung hängt ab von der Anlaßhitze und Anlaßdauer; je höher die Anlaßtemperatur wird, um so mehr wird der labile Zustand zugunsten des stabileren aufgegeben.

Etwas Aehnliches müssen wir auch vom unterkühlten Roheisen (weißes Eisen) im Zustand a erwarten; beim Erwärmen auf bestimmte Temperaturen muß eine Annäherung an den stabilen Zustand b erfolgen, d. h. es muß sich Kohlenstoff frei ausscheiden, und zwar um so mehr, je länger die Dauer und je höher die Temperatur. Einer jeden Temperatur wird ein bestimmter Höchstwert des ausgeschiedenen Kohlenstoffs entsprechen, ähnlich wie einer bestimmten Anlaßtemperatur beim gehärteten Stahl eine bestimmte höchste Anlaßwirkung entspricht.* Dies wird durch die Versuche von Charpy und Grenet bestätigt.** Der erhaltene freie Kohlenstoff brauchte nicht notwendigerweise Graphit zu sein; er unter-

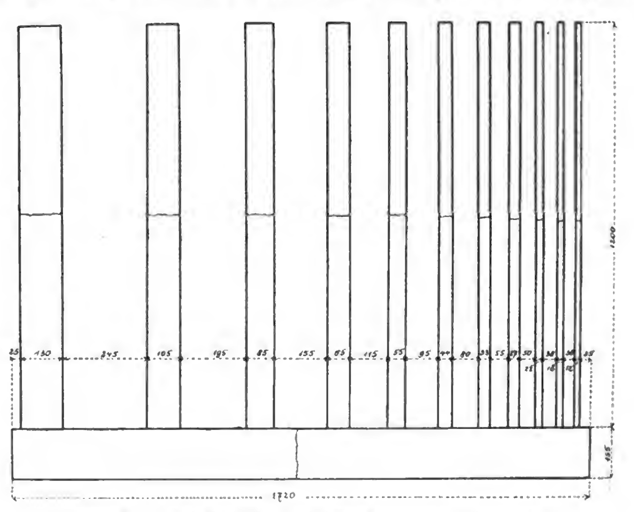


Abbildung 1. Die an einem dicken Stab angegossenen kleineren Gußeisenstäbe.

* E. Heyn und O. Bauer: Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls. „Mitt. aus dem Königl. Preuß. Materialprüfungsamt", Groß-Lichterfelde 1906, S. 29, und „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 778.

* Neuerdings ist von Benedicks („Metallurgie" 1906 S. 435) der Versuch gemacht worden, aus den von Charpy und Grenet erhaltenen Zahlen für den Höchstgehalt an Temperkohle bei verschiedenen Temperaturen auf den Löslichkeitsgrad von Eisen gegenüber Graphit bei diesen Temperaturen zu schließen. Das ist ein grundsätzlicher Fehler, da hier noch keine stabilen Gleichgewichte vorliegen. Es ist dies ebenso unrichtig, wie wenn man aus dem Karbidgehalt des bei verschiedenen Temperaturen angelassenen gehärteten Stahls auf die Löslichkeit des Karbids im Eisen bei den Anlaßtemperaturen schließen wollte.

** Charpy und Grenet: „Bull. soc. d'Encour." 1902 S. 399.

scheidet sich aber in Wirklichkeit chemisch nicht davon, die Unterschiede sind wohl nur physikalischer Art. Auch beim Vorgang der Ausscheidung der Temperkohle spielt der Siliziumgehalt als Anreizmittel seine Rolle; je höher der Siliziumgehalt, um so weniger hoch braucht erhitzt zu werden, um den Eintritt der Umwandlung einzuleiten. Ist aber einmal der Anreiz zur Umwandlung erfolgt, so genügen bereits niedrigere Temperaturen, um sie bis zu einem gewissen Grade fortzusetzen. Der ausgeschiedene Kohlenstoff wirkt nun, wie der Thiosulfatkristall, selbst als Impfmittel weiter. Als notwendige Folge der dargelegten Auffassung von dem Uebergang des labilen Zustandes a in den stabilen b ergibt sich, daß auch graues Roheisen, das also einen Mischzustand von a + b darstellt,

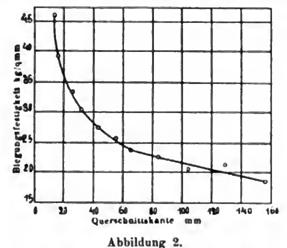


Abbildung 2.
Einfluß der Stabdicke auf die Festigkeit.
Tiefgraues Gußeisen. Si = 2,51 %.

durch Glühen bei genügend hoher Temperatur völlig in den Zustand b übergeführt werden muß, daß dann also der Gesamtkohlenstoff in graphitischer Form auftritt. Dies wird bestätigt durch Versuche von Munnoch.*

Nach Behandlung der obigen mehr theoretischen Fragen möchte ich jetzt ein Beispiel heranziehen, bei dem die Metallographie unmittelbar an praktische Fragen herantritt. Im Auftrage Ihres Vereins wurde im Königlichen Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde die Untersuchung an den Gußstäben des Hrn. Leyde** fortgesetzt. Es handelte sich um Gußstäbe verschiedener Dicke (12 × 12 mm bis 155 × 155 mm), die alle aus dem gleichen Gußeisen von folgender Zusammensetzung hergestellt waren:

Gesamtkohlenstoff	3,38 %
Silizium	2,51 „
Mangan	0,81 „
Phosphor	0,56 „
Schwefel	0,095 „

* Munnoch: „Jernkont. Annal. Bih." 1906, 5. Heft S. 201.

** Leyde: „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 3 S. 186. Prüfung von Gußeisen.

Abbildung 1 gibt eine Vorstellung von der Art des Gußstücks. An einem dicken Stab von 155 × 155 mm Querschnitt waren 11 Stäbe angegossen, deren Querschnitt stufenweise von 12 × 12 mm auf 130 × 130 mm anstieg. Die im Königl. Materialprüfungsamt bereits früher ermittelten und von Leyde* veröffentlichten Biegungsfestigkeiten sind der Uebersicht halber in Abbildung 2 schaubildlich dargestellt. Die Abszissen geben die Länge der Kanten des nahezu quadratischen Querschnitts, die Ordinaten

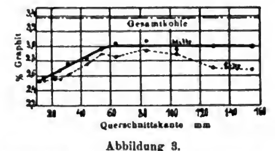


Abbildung 3.
Einfluß der Stabdicke auf den Graphitgehalt.

die zugehörige Biegungsfestigkeit des betreffenden Stabes. Die Querschnitte waren nicht genau quadratisch; sie wurden auf ein Quadrat von gleichem Flächeninhalt zurückgeführt und dessen Seitenlänge entspricht der eingezeichneten Abszisse. Aus Abbildung 2 ergibt sich das bekannte Gesetz, daß die Festigkeit des dünnsten Stabes am größten ist, daß mit Zunahme des Querschnitts die Festigkeit zunächst rasch sinkt, um sich dann asymptotisch dem Mindestwert zu nähern. In Abbild. 3 sind die analytisch ermittelten Graphitgehalte schaubildlich dargestellt. Die Abszissen haben die gleiche Bedeutung wie in Abbildung 2. Die Graphitbestimmungen sind getrennt ausgeführt für die Stabmitte und eine Ecke eines jeden Stabes (siehe Abbildung 4).

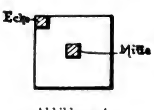


Abbildung 4.

Bemerken möchte ich hierbei, daß die genaue Bestimmung des Graphitgehaltes tiefgrauer Roheisensorten ihre Schwierigkeiten hat. Die Analyse selbst ist ja recht einfach. Aber die Probeentnahme führt leicht zu groben Fehlern. Die Probespäne entmischen sich; man erhält entweder zu viel oder zu wenig Graphit, je nachdem man zufällig mehr von dem feinen, hochgraphithaltigen Pulver oder von den gröberen Spänen in die Einwage bekommt. Das feine Pulver enthält bis zu 6,5 % Graphit, wie durch Analyse ermittelt wurde. Um diese Fehler-

* Leyde: „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 3 S. 186. Prüfung von Gußeisen.

quellen zu vermeiden, wurden kleine Würfel im Gewicht von etwa 2 g nach Maßgabe der Abbildung 4 ausgeschnitten und ohne weitere Zerkleinerung zur Graphitbestimmung verwendet. Die Proben für die Graphitbestimmungen und auch die Probeschliffe für die später zu beschreibende metallographische Untersuchung wurden in unmittelbarer Nähe der Brüche entnommen, die die in Abbildung 2 eingezeichneten Festigkeitswerte geliefert hatten. Die Brüche sind in Abbild. 1 angedeutet. Die Ergebnisse der Graphitbestimmung sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Tabelle über die Graphitverteilung.

Querschnitt mm × mm	Stabmitte: Graphitgehalt in % – Einzelwerte *	Stabmitte: Graphitgehalt in % – Mittel	Stabmitte: Graphitgehalt in % des Gesamtkohlenstoffs	Stabecke: Graphitgehalt in % – Einzelwerte *	Stabecke: Graphitgehalt in % – Mittel	Stabecke: Graphitgehalt in % des Gesamtkohlenstoffs
155 × 155	3,02 2,98	3,00	88,75	2,65 2,64 2,71 2,73	2,68	79,3
130 × 130	3,03 2,98	3,00	88,75	2,70 2,65 2,60 2,72 2,73	2,68	79,3
105 × 105	2,97 2,97	2,97	87,9	2,90 2,94	2,92	86,4
85 × 85	3,07 3,06	3,06	90,5	2,95 2,95	2,95	87,2
65 × 65	3,04 3,015	3,03	89,7	2,88 2,86 2,83 2,82	2,85	84,5
55 × 55	3,04 2,92	2,98	88,2	2,93 2,95	2,94	86,9
44 × 44	2,81 2,86	2,84	84,0	2,79 2,77	2,78	82,2
33 × 33	2,77 2,76	2,77	82,0	2,61 2,63	2,62	77,5
27 × 27	2,65 2,67	2,66	78,7	2,51 2,58	2,55	75,5
22 × 22	2,54 2,55	2,55	75,5	2,59 2,52	2,55	75,5
16 × 16	2,54 2,56	2,55	75,5	2,56 2,50	2,53	74,8
12 × 12	2,51 2,49	2,50	74,0	Probeblättch. üb. d. ganz. Querschnitt entnommen, entspricht Mitte und Ecke		

Sie weichen von den früher von Leyde** veröffentlichten Werten, die ich mit Probespänen ermittelt hatte, aus den erörterten Gründen etwas ab. Aus der Tabelle und aus Abbildung 3 ergibt sich, daß der Graphitgehalt in der Stabmitte in den dünnsten Stäben am niedrigsten ist. Er steigt geradlinig mit zunehmender Querschnittsabmessung an und erreicht bei einem Querschnitt von etwa 60 × 60 mm seinen Höchstwert, den er auch bei weiter wachsendem Querschnitte beibehält. In den Ecken der Stäbe folgt der Graphitgehalt keinem ausgesprochenen Gesetz, dort scheinen mehr Zufälligkeiten eine Rolle zu spielen. Jedenfalls liegt aber der Graphitgehalt in der Ecke unter dem Graphitgehalt in der Mitte. Der geringe Unterschied in den Graphitgehalten der verschiedenen Stäbe, die innerhalb der Grenzen 2,50 und 3,06 liegen, kann die erheblichen Unterschiede in der Biegungsfestigkeit, wie sie Abbildung 2 zum Ausdruck bringt, nicht erklären. Besonders auffällig wird dies dadurch, daß bei Stabquerschnitten über 60 × 60 mm die Biegungsfestigkeit mit wachsender Stabdicke weiter abnimmt, während der Graphitgehalt in der Stabmitte unverändert bleibt, in den Stabecken aber sogar abnimmt. Man muß hieraus folgern, daß bei tiefgrauen Roheisensorten, wie das vorliegende Eisen, die Menge des Graphits zwar einen Einfluß auf die Festigkeit ausübt, daß aber daneben noch andere Einflüsse wesentliche Geltung haben.

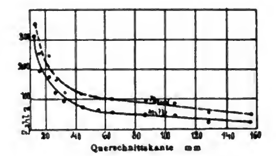


Abbildung 5.

Messungen über die Art der Graphitverteilung.

Einen solchen wesentlichen Einfluß übt die Art der Verteilung des Graphits aus. Leyde hat in seinem Aufsatz* über die Festigkeit und Struktur des Gußeisens bereits auf die Wichtigkeit der Art der Kristallisation auf die Eigenschaften des Gußeisens hingewiesen. Es ist aber hier weniger die Art der Kristallisation des Eisens selbst, die sich zuweilen in Hohlräumen in Form von Tannenbäumen bemerkbar macht, sondern mehr die Art der Kristallisation des Graphits, die die ausschlaggebende Rolle spielt. Dies läßt sich zahlenmäßig festlegen und die Ergebnisse der Messung sind in Abbildung 5 wiedergegeben. Die Abszissen sind wieder die Stabdicken. Die Ordinaten sind die Zahlen der einzelnen Graphitblättchen, die in 1 qmm Gesichtsfeld enthalten sind. Sie wurden getrennt für Rand und Mitte der Stäbe ermittelt. Die Auszählung ist etwas mühselig, da man, um brauchbare Durchschnittswerte zu erhalten, eine ganze Reihe von Gesichtsfeldern auszählen muß. Wenn man aber die Messung praktisch verwerten will,

* Jede Einzelbestimmung ist mit einem besonderen Probewürfel ausgeführt.

** S. a. a. O.

* O. Leyde: „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 2 S. 95.

wird man sich mit vergleichsweiser Schätzung begnügen können unter Zuhilfenahme einer Reihe von ausgezählten Musterbildern. Wie Abbildung 5 zeigt, ist die Zahl z der einzelnen Kristallkeime des Graphits in den dünnsten Stäben am größten, und am kleinsten in den dicksten Stäben. Die das Gesetz darstellende Kurve ist ähnlich einer Hyperbel. In den Randteilen der Stäbe ist die Zahl z durchweg größer als in der Stabmitte. Der Vergleich zwischen der Kurve für die Aenderung der Biegungsfestigkeit und der Kurve für die Aenderung der Zahl der Graphitkeime ergibt nahezu übereinstimmenden Verlauf. Es muß also ein inniger Zusammenhang zwischen beiden Größen bestehen.

(Schluß folgt.)

Fortschritte in der ununterbrochenen Flußeisendarstellung nach dem Talbotverfahren.

Nachstehend werden zwei neue Talbotanlagen beschrieben, mit deren Inbetriebsetzung das Versuchsstadium des Talbotverfahrens als abgeschlossen betrachtet werden kann.

a) Die Talbotanlage der Cargo Fleetworks in Middlesbrough.* Die Anlage umfaßt drei kippbare Oefen von je 175 t. Das Kippen erfolgt auf hydraulischem Wege. Die Hauptabmessungen dieser Oefen sind die folgenden:

Herdlänge = 11,5 m } Herdfläche = 51,2 qm oder rund
Herdbreite = 4,5 m } 0,3 qm f. d. Tonne Einsatz
Größte Herdtiefe = 1,2 m
Breite d. Gas- u. Lufteinströmungen = 700 mm } Querschnitt
Höhe „ „ „ „ = 1000 } = 70 qdm

Beiderseits sind je eine Gas- und zwei Lufteinströmungen angeordnet.

Länge der Gaskammern . . 6,75 m }
Breite „ „ . . 2,45 m } Inhalt = 88,8 cbm
Tiefe „ „ . . 5,37 m }

Länge der Luftkammern . . 6,75 m }
Breite „ „ . . 3,07 m } Inhalt = 111,3 cbm
Tiefe „ „ . . 5,37 m }

Auf der Einsetzseite der drei Oefen sind zwei elektrische Laufkrane von je 40 t Tragfähigkeit und auf der Abstichseite zwei ebensolche Krane von je 75 t Tragfähigkeit vorgesehen. Jeder dieser vier Krane ist mit einer 20 t-Hilfskatze ausgestattet. Die Zuschläge (Oxyde und Kalk) werden von einer auf der Ofenbühne fahrenden Wellman-Maschine eingesetzt.

Das von den Hochöfen kommende flüssige Roheisen wird von einem Mischer von 180 t Fassungsvermögen aufgenommen. Dieser Mischer hat die gewöhnliche Konverterform und wird durch vier Düsen warm erhalten, in welchen Koksofengas und Luft verbrannt wird. Das im Mischer entsilizierte und entschwefelte Roheisen wird den drei Oefen mittels einer 25 t-Pfanne zugeführt. Das Eingießen geschieht durch Kippen der Pfanne und zwar mittels einer kurzen Rinne, welche an der Arbeitsbank einer der Türen befestigt wird. Die Abstiche erfolgen in einer 50 t-Stahlpfanne durch entsprechendes Neigen der Oefen; das gewünschte Abstichgewicht soll genau eingehalten werden können. Die Schlacke wird auf der Einsetzseite abgelassen. Die Schlackenpfannen fassen gegen 10 t und ruhen auf Wagen, die unter den Oefen durch bis in den Bereich der 75 t-Krane gefahren werden können. Die Oefen sind mit Talbots beweglichen Köpfen versehen. Die Bewegung der Köpfe erfolgt durch Wasserdruck. Eine Vertikalbewegung von etwa 75 mm und eine Horizontalbewegung von mehr als 1 m ist vorgesehen, von welchen die eine beim Kippen der Oefen und die andere bei etwaigen Reparaturen benutzt wird. Für eine weitgehende Wasserkühlung dieser Oefen ist gesorgt.

Zur Lieferung des für die drei Oefen erforderlichen Gases sind zehn Talbotgeneratoren von je rund 3 m Durchmesser vorhanden. Die Generatoren haben selbsttätige Beschickung und sind mit einem Rührstock versehen, durch welchen die Brennstoffschicht aufgelockert wird. Zu diesem Zweck dreht sich der mit einem Arme versehene Rührstock langsam um seine Vertikalachse und macht ungefähr alle halbe Stunden eine kleine Vertikalbewegung. — Ein Generator vergast in der Stunde eine Tonne Brennstoff.

Das Gießen erfolgt von hydraulisch bewegten Wagen; dabei steht der Gießer auf einer in entsprechender Höhe angebrachten Bühne.

Der Betrieb der Oefen wird wie folgt geleitet: Das Roheisen wird in Partien von 25 t zugeführt, in Stahl verwandelt und dieser alle sechs Stunden in Mengen von 50 t vergossen. Um diese Erzeugung zu erreichen, ist es erforderlich, eine entsprechende Schlacke zu halten und das Bad vor dem Eingießen einer neuen Pfanne Roheisen möglichst zu entkohlen. Es wird ein besonderer Wert darauf gelegt, nach dem Eingießen des Roheisens eine möglichst vollkommene Reaktion zu bekommen. Nach einer solchen enthält das Stahlbad nur mehr rund 0,3 % Kohlenstoff. Je größer die auf einmal eingegossene Roheisenmenge und je höher der Siliziumgehalt derselben ist, desto lebhafter findet die Reaktion statt.

Nach jedem Stahlabstiche werden sofort Eisenoxyde und Kalk zugesetzt; während diese

* Vergl. „The Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute" 1906 Heft Nr. 4 S. 75.

schmelzen, werden die in der Schlackenlinie erforderlichen Reparaturen ausgeführt. Diese Reparaturen sollen viel geringer sein als bei gewöhnlichen feststehenden Oefen. Sobald die Zuschläge aufgeschmolzen sind, wird die erste Pfanne Roheisen zugegossen. Hierauf werden wieder Zuschläge gesetzt und auf diese wird die zweite Pfanne Roheisen, welche immer eine weit geringere Reaktion verursacht, nachgegossen. Wenn sich das Bad nach dem zweiten Roheisenzusatze etwas beruhigt hat, wird ein Teil der Schlacke entfernt, da eine zu dicke Schlackendecke das Fertigmachen verzögert.

Ist das Bad heiß genug, so werden Proben genommen und diese auf Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel untersucht. Entsprechen die Proben, so wird abgestochen. Ferromangan wird in der Gußpfanne zugesetzt.

Der erste Ofen, der im Herbst vorigen Jahres in Betrieb kam, erzeugte während der ersten 12 Betriebswochen wöchentlich rund 1000 t. Das Ausbringen (auf den Metalleinsatz gerechnet) betrug 105,7 %. Auf eine Tonne Erzeugung entfällt eine Arbeitszeit von 8,4 Minuten. Der Brennstoffverbrauch konnte nicht genau bestimmt werden, da aus der gemeinsamen Leitung auch Gas für andere Zwecke entnommen wurde. Eine Schätzung ergab 25 kg für die Tonne Erzeugung. Die Erzeugung für den Ofenmann wurde nicht festgestellt, doch sollen nicht mehr Leute beschäftigt gewesen sein, als bei einem gewöhnlichen basischen 50 t-Ofen, der in der Woche nur 450 t erzeugt.

Um die Güte des erzeugten Flußeisens zu beweisen, wird hervorgehoben, daß dasselbe von Lloyds und anderen Abnehmern für den Schiffbau zugelassen wurde. Ein Auszug aus den für die ersten 50 Abstiche angegebenen Analysen ist in nachstehender Tabelle enthalten. Für die erste Hälfte der Abstiche wurde das Roheisen unmittelbar von den Hochöfen, und für die zweite Hälfte vom Mischer genommen.

		Kohlenstoff			Phosphor			Mangan			Schwefel		
		von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel
Roheisen	Hochofen	—	—	—	—	—	1,50	—	—	—	0,10	0,15	—
	Mischer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,042	0,096	0,066
Abstich	1 bis 25	0,135	0,31	0,193	0,013	0,064	0,042	0,42	0,61	0,53	0,021	0,058	0,041
	26 „ 50	0,12	0,24	0,164	0,016	0,060	0,034	0,41	0,57	0,47	0,025	0,061	0,048

Das Hochofeneisen enthielt im Durchschnitt 1,25 %, das Mischereisen dagegen nur 1,00 % Silizium. Auf die Erzeugung verkäuflicher Schlacke wurde kein Wert gelegt, sondern nur darauf gesehen, guten Stahl zu erhalten. Um für alle drei Oefen genug flüssiges Roheisen zur Verfügung zu haben, ist der Bau einer Kupolofenanlage vorgesehen.

b) **Die Talbotanlage der Jones & Laughlin Steel Co. in Pittsburg*** umfaßt fünf Kippöfen von je 200 Tonnen Einsatz, für welche ein Mischer von 250 Tonnen Fassungsvermögen vorgesehen ist. Die Arbeitsweise ist im großen und ganzen dieselbe wie auf den Cargo Fleetworks. Als Hauptvorteil wird das rasche Frischen im Talbotofen betrachtet, welches die Verwendung von Schrott überflüssig macht.

Die Talbotöfen liegen samt der Bessemerei und den Walzwerken am Südufer, die Hochöfen dagegen am Nordufer des Monongahela. Beide Werksteile werden durch zwei Brücken der Monongahela-Connecting Railroad Co. miteinander verbunden. Ueber eine dieser Brücken werden die 20 t-Pfannen zum Mischer befördert. Das Mischergebäude steht hinter dem Ofengebäude und enthält außer dem sehr hoch gelegenen Mischer noch die Vorratsräume für Erze, Dolomit, Kalkstein und dergleichen. Die Entnahme vom Mischer und den Vorratsräumen erfolgt von der Einsetzbühne aus. Das Ofengebäude ist rund 180 m lang und 30 m breit. Das Mischereisen wird den Oefen mittels einer 25 t-Pfanne zugeführt. Eine Lokomotive vermittelt den Verkehr zwischen dem Mischer und den Oefen.

Die Einsatzbühne wird von drei Kran-Einsetzmaschinen der Morgan Engineering Co., Alliance-Ohio, bestrichen. Die Schlacke wird in Schlackenwagen abgelassen. Sobald diese voll sind, werden sie zu einer 90 m langen und 9 m breiten Schlackenrampe gefahren, die von einem 25 t-Kran bestrichen wird. Die auf die Rampe ausgegossene Schlacke wird zwecks Rückgewinnung von Spritzeisen zerschlagen.

Die Oefen werden mit Naturgas geheizt. Zum Gießen sind zwei Pfannenlaufkrane von je 75 t Tragfähigkeit vorhanden. Die Gußhalle enthält drei Gußbühnen. Die Blockformen stehen auf Wagen, die während des Gießens verschoben werden. Die Oefen sind ungemein stark gebaut und sollen deshalb wenig Reparaturen erfordern. Das Kippen erfolgt auf elektrischem Wege. Jeder Ofen hat eine Blechesse von 2,1 m Durchmesser und rund 55 m Höhe.

Der Besprechung einer Abhandlung Wilsons* sind folgende Angaben entnommen: Talbot vergleicht einen feststehenden amerikanischen Standard-Martinofen von 50 t mit seinem 175 t-

* Aus „The Iron Trade Review" 1906 Heft 6 S. 17.

* „The Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute", Februar 1906 S. 85 und 90.

Ofen. Die Gas- und Luftkammern beider Oefen sind gleich groß. Der 50 t-Ofen ist 8,83 m lang und 4,30 m breit. Der 175 t-Ofen ist 11,50 m lang und 4,60 m breit. Nach englischer Arbeitsweise betrieben, macht der 50 t-Ofen 9 bis 10 Schmelzungen mit einer Erzeugung von 450 bis 500 t, während der 175 t-Talbotofen Wochenleistungen von 1100 bis 1200 t erreicht. Die stärkere Armierung und die Kippvorrichtung sind beim 175 t-Ofen teuer. Für den 50 t-Ofen ist eine Gebäudelänge von 24,6 m und für den 175 t-Ofen eine solche von 32,2 m erforderlich. Die Einsetzbühne ist in beiden Fällen annähernd gleich groß. Der 40 t-Kran auf der Einsetz-, und der 75 t-Kran auf der Abstichseite wird in beiden Fällen gebraucht. Bei einer großen Anlage dürften die Kosten für Talbotöfen, auf die Tonne Erzeugung gerechnet, geringer, keinesfalls jedoch höher sein, als jene für feststehende Oefen von 50 t Fassungsvermögen.

Nach einer Mitteilung Talbots wurde in Pittsburg versuchsweise mit 65 % Schrott gearbeitet. Wird mit viel Schrott gearbeitet, so steigt der Brennstoffverbrauch von 30 auf 35 kg für 100 kg Erzeugung. Der Herd der Talbotöfen wird unter der Woche nicht repariert. Die Schlackenlinie wird dagegen nach jedem Abstiche ausgebessert. Der Erzzuschlag beträgt 20 bis 25 %. Der Eisengehalt der verwendeten Erze beträgt 65 % und können auch phosphorreiche Erze (ebenso wie phosphorreiches Roheisen) zur Verwendung kommen. Der Kalkzuschlag ist gleich 10 % vom Blockgewichte. Das Schlackengewicht kann mit 20 % des Blockgewichtes angenommen werden. Die mechanischen Generatoren sollen gut arbeiten. Die Kosten derselben konnte Wilson nicht angeben.

Bezüglich der Güte des Talbotstahles wurde bemerkt, daß er ebenso gut wie der saure Martinstahl und besser als der Bessemerstahl sei. Kesselblechmaterial könne anstandslos geliefert werden.

K. Poech.

Moderne Hochofen-Begichtungsanlagen.

Ausgeführt von der Benrather Maschinenfabrik, Actiengesellschaft, Benrath.

Die automatische Hochofen-Begichtung hat in neuerer Zeit in den weitesten Kreisen der Hüttenleute die größte Beachtung gefunden, da sie ein Mittel an die Hand gibt, eine Reihe von Hilfsarbeitern zu ersparen und einen ökonomischen Betrieb zu garantieren. Die in Abbildung 1 dargestellte Begichtungsanlage wurde für zwei Hochöfen der Hasper Eisen- und Stahlwerke in Haspe im vorigen Jahre geliefert, neuerdings ist genau dieselbe Anlage für eine dritte Hochofenanlage in Arbeit. Abbild. 2 ist eine photographische Wiedergabe der beiden bereits im Betrieb befindlichen Aufzüge.

Das in Eisenbahnwagen ankommende Erz wird in große Erztaschen ausgeladen, deren Oberkante auf gleichem Niveau mit der Hüttensohle liegt, so daß die Eisenbahnwagen, ohne daß sie hochgehoben zu werden brauchen, auf die verschiedenen Verteilungsgleise über die Erztaschen fahren, wo sie entladen werden. Unter den Taschen laufen für jeden Ofen zwei elektrisch angetriebene Möllerwagen. In diesen Wagen, die mit Wiegevorrichtung versehen sind, wird dann die Möllerung fertig gemacht. Für die Bedienung eines Wagens ist nur ein Mann erforderlich, da derselbe außer der Bedienung des Wagens nichts anderes zu tun hat, als die Verschlußklappen der Erztaschen zu öffnen und zu schließen. Mit der fertigen Möllerung wird dann der Wagen zu den über den Schrägaufzügen eingebauten Rutschen gefahren und hier der Inhalt des Wagens durch Oeffnen des Bodens mittels dieser Rutschen in die unter letzteren stehenden Förderhunte entleert.

Da der Koks durch das vielfache Stürzen, das mit diesem Verfahren verbunden ist, zu sehr leiden würde, so ist für die Beschickung des Ofens mit Koks eine besondere Vorrichtung getroffen. Die mit Koks beladenen Eisenbahnwagen werden auf den zwischen den Hochöfen und den Schrägaufzügen parallel mit der Anlage laufenden drei Gleisen zugeführt und entweder direkt in die beiden hinter den schrägen Aufzugsbrücken eingebauten Koksfülltrichter oder auf den zwischen den Oefen befindlichen Vorratsplatz entladen. Durch eine kleine von Hand betätigte Winde wird dann die Verschlußklappe des Trichters geöffnet und der Koks rutscht, infolge der kleinen Neigung der Trichter, sehr sanft in den Förderhunt.

Der Schrägaufzug ist doppeltrümig, mit zwei nebeneinander liegenden Laufbahnen. Die hinteren Räder der Förderhunte sind mit doppelten Spurkränzen versehen. Die äußeren Kränze laufen beim Kippen auf die außerhalb der Hauptgleise angebrachten hochgehenden Schienen auf, wodurch der Hunt automatisch gekippt wird. Aus den Förderhunten rutscht das Material durch einen Aufgabetrichter auf die obere, für diesen Trichter als Verschluß dienende Glocke. Nach jeder Charge wird diese Glocke gesenkt und das Material rutscht weiter in den darunter befindlichen großen Aufgabetrichter. Nachdem die ganze Möllerung hier angelangt ist, wird die untere Glocke gesenkt.

Da es bei dieser Art von Gichtverschlüssen immerhin schwierig ist, eine gleichmäßige Verteilung des beschickten Materials zu erzielen, sind bei der Konstruktion des oberen Aufgabetrichters besondere Vorrichtungen getroffen worden, wodurch eine absolut gleichmäßige Verteilung gewährleistet wird. Zum besseren Ausbau des Verschlusses ist eine Montage-Laufkatze über demselben angeordnet.

Das Windwerk eines jeden Aufzuges hat seinen Platz auf einem portalartig ausgebildeten Gerüst, so daß ein Eisenbahngleis unter demselben durchgeführt werden kann; ferner sind die Windwerke (Abbild. 3) durch ein mit Holz verschaltes Haus gegen Witterungseinflüsse geschützt. Da die Konstruktion dieser Windwerke, welche durch Drehstrommotoren betrieben werden, eine Reihe neuer und bemerkenswerter Einzelheiten zeigt, sollen dieselben hier näher beschrieben werden.

Maßgebend für die Konstruktion der Windwerke war die Forderung, daß sich der Betrieb des Aufzuges auch beim Bruch einzelner Teile unter allen Umständen aufrecht erhalten lassen muß. Hiervon ausgehend wurde die Winde so konstruiert, daß alle Teile, deren Versagen den Betrieb stören könnte, vor allem alle Bremsen, in doppelter Ausführung vorhanden sind. Da die Winde auch zwei Motoren und zwei vollständig ausgerüstete Führerstände mit Kontrollern und Widerständen und ferner einen Umschalter besitzt, mittels dessen jeder Motor mit jedem Steuerapparat kombiniert werden kann, so ist man in der Lage, alle etwa während des Betriebes auftretenden Störungen beseitigen zu können, ohne den Betrieb stillsetzen zu müssen. Die Winde selbst besteht aus zwei gußeisernen Trommeln mit auf der Drehbank geschnittenen Rillen für die Hubseile. An einem Ende jeder Trommel ist ein gefrästes Stahlgußzahnrad angeschraubt, in welches ein Ritzel aus geschmiedetem Stahl eingreift. Letzteres wird vom Motor durch ein Stirnradvorgelege angetrieben, das in einem vollständig geschlossenen, gußeisernen, mit Oel gefüllten Kasten gelagert ist. Auf der Verlängerung jeder Motorwelle sitzt eine elektrisch betätigte Bandbremse, die jedoch vom Maschinisten auch von Hand bedient werden kann. Sollten diese Bremsen, von denen jede einzelne stark genug ist den Aufzug stillzusetzen, versagen, so treten zwei direkt an den Hubtrommeln angebrachte Bremsen in Wirkung, die durch ein Fallgewicht betätigt werden und auch

Abbildung 1. Hochofenbegichtungsanlage der Hasper Eisen- und Stahlwerke.

Abbildung 2. Hochofenbegichtungsanlage der Hasper Eisen- und Stahlwerke.

als Notbremsen gegen Zuhochfahren dienen. Ein Teufenanzeiger, welcher zwangläufig mit dem Windwerk verbunden ist, gibt dem Maschinisten jederzeit genaue Auskunft über die Stellung der beiden Hunte. Die Lagerung der Trommeln, Motoren und aller Triebwerksteile ist auf einem schweren gußeisernen Rahmen erfolgt, an den die Lager zum Teil angegossen sind. Alle Lager sind als nichttropfende Oelkammerlager ausgebildet und mit Ringschmierung versehen. Die Lagerschalen bestehen entweder aus Rotguß oder aus Gußeisen und sind in letzterem Falle mit Lagermetall ausgegossen. Die Bohrung aller Lagerstellen erfolgt auf der Horizontal-Bohrmaschine, ohne daß das Werkstück umgespannt zu werden braucht. Dadurch ist absolute Parallelität aller Achsen und demzufolge auch guter, nahezu geräuschloser Lauf aller Zahnräder gewährleistet.

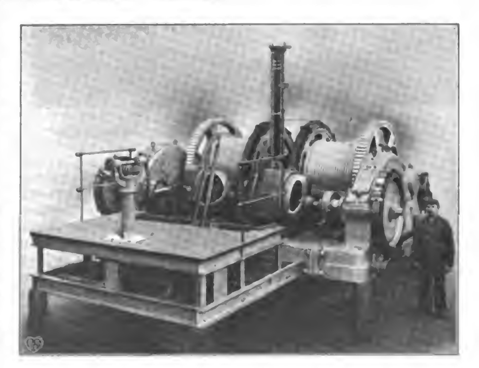


Abbildung 3. Elektrisch betriebene Hochofenaufzugswinde.

Der Führerstand ist in Form eines schmiedeisernen Podestes an den gußeisernen Fundamentrahmen angebaut, so daß der Maschinist die ganze Winde und den Teufenanzeiger dicht vor Augen hat. Hier befinden sich alle Steuerapparate, die Handhebel für die Bremsen und eine kleine Handwinde zum Hochziehen des Fallgewichtes für die Notbremse. Gesteuert wird die Maschine mittels eines speziell für diesen forcierten Betrieb konstruierten Steuerschalters und zwar einzig und allein nach Maßgabe des Teufenanzeigers. Es sind jedoch alle Vorsichtsmaßregeln getroffen, um Unglücksfälle, die etwa durch Unachtsamkeit des Führers hervorgerufen werden könnten, zu vermeiden. Sollte nämlich der Maschinist das rechtzeitige Stillsetzen der Förderhunte versäumen, so wird durch einen mit dem Teufenanzeiger verbundenen Endausschalter der Spulenstrom eines elektromagnetischen Schalters „des Schützes“ unterbrochen, welcher die Motoren vom Netz abschaltet und gleichzeitig die Notbremsen zum Einfallen bringt. Als weitere Sicherheitsvorrichtung, für den Fall, daß die oben beschriebene Steuerung versagen sollte, ist die Einrichtung getroffen, daß der jeweils auf der Gicht befindliche Förderhunt beim Zuhochfahren gegen den Hebel eines ebenfalls nur vom Hilfsstrom durchflossenen Grenzschalters stößt und die Maschine stillsetzt. Diese Art der Steuerung, die alle Störungen und Unglücksfälle unmöglich macht, hat sich bis jetzt im Betriebe vorzüglich bewährt. Vor allen Dingen hat sich gezeigt, daß der Maschinist imstande ist, allein nach den Angaben des Teufenzeigers vollkommen sicher zu fahren, so daß die oben erwähnten Sicherheitsvorrichtungen nur sehr selten in Funktion zu treten brauchen. Um die Maschinen nach dem Einfallen der Sicherheitsbremsen wieder in Gang zu setzen, braucht der Maschinist nur den Hauptschalter einzuschalten und damit gleichzeitig einen Magneten unter Strom zu setzen, dessen Anker ein kleines Gewicht anhebt, durch welches die Fallgewichte der Notbremsen ausgelöst worden waren. Dann kann der Maschinenführer mittels der auf dem Führerstande sichtbaren Hauptwinde die eben erwähnten Fallgewichte hochkurbeln, und die Maschine ist betriebsfertig.



Abbildung 4. Gichtbühne mit oberem Teil des Hochofenaufzugs.

Die beiden Gichtglocken sind an Ketten in Balanciers aufgehängt und so weit ausbalanciert, daß zum Hochziehen der Glocken an der am äußersten Balancierende befestigten Kette nur eine Kraft von etwa 800 kg erforderlich ist. Bei den hierfür vorgesehenen elektrisch angetriebenen Windwerken dient als Trieborgan eine Gallsche Kette mit Kettenrad. Das Windwerk besteht aus einem Elektromotor und einem in öldichtem Kasten laufenden mit dem Motor direkt gekuppelten Schneckenradvorgelege, die auf einem gemeinsamen gußeisernen Fundamentrahmen montiert sind. Auf der Verlängerung der Schneckenradwelle ist das Kettenrad aufgekeilt. Da die Gichtglocken in ihrer oberen Stellung genau gegen den oberen bezw. unteren

Aufgabetrichter anliegen müssen, damit kein Gas entweichen kann, muß der Hub sehr genau begrenzt werden. Zu diesem Zweck sind auf der Schneckenradwelle eines jeden Windwerkes Spindelendausschalter angeordnet, die so reguliert werden können, daß die richtige Hublänge genau zu erzielen ist. Um jedoch zu verhindern, daß die lebendige Kraft des Motorwerkes in einem Moment vernichtet wird, wobei leicht Brüche im Triebwerk auftreten, ist derselbe mittels einer Maximal-Reibungskupplung mit der Schneckenwelle verbunden. Um ein Nachlaufen des Windwerkes zu verhindern, ist die Kupplungsscheibe mit einer Gewichtbremse versehen. Das Gewicht derselben wird durch einen Elektromagneten gehoben, sobald der Motor Strom erhält. Auf Abbildung 4 ist die Gichtbühne mit dem oberen Teil des Aufzuges und des Gichtverschlusses wiedergegeben.

Abbildung 5 stellt eine für die Firma Henschel & Sohn, Abteilung **Henrichshütte bei Hattingen** an der Ruhr gelieferte Hochofen-Beschickungsanlage dar. Hier wird das Erz und der Koks mittels zwei getrennter, ebenfalls von der Benrather Maschinenfabrik gelieferter Hängebahnanlagen mit Seilbetrieb zu dem über dem Schrägaufzug eingebauten Fülltrichter gebracht. Da die Erztaschenreihen senkrecht und nicht parallel zur Begichtungsanlage liegen und infolgedessen die unter den Taschen hergehende Hängebahn in derselben Richtung läuft, so ist eine parallel mit der Anlage fahrende Schiebebühne vorgesehen, welche gleichzeitig sechs Hängebahnwagen aufnehmen kann und für jeden Wagen eine Wiegevorrichtung besitzt. Mit ihrer Hilfe wird das Erz dem Fülltrichter zugeführt. Der Koks wird durch eine besondere Hängebahn direkt von der Kokerei in den Koksfülltrichter transportiert.

Gichtverschluß und Schrägaufzug sind im Prinzip nach dem bekannten System „Brown-Hoisting" ausgeführt, jedoch sind einige wichtige Veränderungen angebracht worden, welche die bei den alten Anlagen dieser Art vorhandenen Mängel beseitigen. Bei den alten Anlagen ist der Aufzug eintrümig, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil der Aufgabetrichter rotiert, daher rund sein muß und deshalb zwei nebeneinanderlaufende Förderbahnen nicht verwendet werden können. Diesen Uebelstand beseitigte die Benrather Maschinenfabrik dadurch, daß sie beide Bahnen für die zwei Förderhunte in ein und dieselbe Vertikalebene legte, ihnen aber verschiedene Spurweiten gab. So ist es möglich gewesen, die beiden von einander völlig unabhängigen Gleise in der Mitte der schrägen Bahn übereinander hinwegzuführen, während Anfangs- und Endstellung (Kippstellung) für beide Hunte dieselben sind.

Abbildung 5. Hochofenbegichtungsanlage der Henrichshütte bei Hattingen.

Der obere Aufgabetrichter, in welchen das Beschickungsmaterial aus den Förderhunten gekippt wird, ist, um eine gleichmäßige Verteilung

des Materials in dem großen unteren Aufgabetrichter zu erzielen, drehbar angeordnet. Wenn z. B. eine Erzcharge aus fünf Hunten Erz besteht, so wird der Aufgabetrichter nach jeder Entleerung eines Huntes um ein Fünftel gedreht, so daß die komplette Erzcharge auf den ganzen Umkreis gleichmäßig verteilt wird. Dieses Drehen wird durch ein kleines elektrisch betriebenes Drehwerk bewirkt. Bei den alten Anlagen wird diese Drehvorrichtung direkt von der Schrägaufzugswinde durch Uebertragung mittels Kegelräder und langer Wellen von den oberen Seilscheiben betätigt, wodurch man eine starre Verbindung erhält, die nicht mehr ohne große Schwierigkeiten zu einem andern Umdrehungswinkel umgeändert werden kann. Bei der neuen Konstruktion kann jedoch ohne Schwierigkeit jeder beliebige Umdrehungswinkel erzielt werden. Beim jedesmaligen Herunterfahren eines Huntes wird das Drehwerk in der Weise in Bewegung gesetzt, daß die Wandermutter des Teufenzeigers durch einen Hilfsschalter den Motor unter Strom setzt. Das Drehwerk selbst ist starr mit einem Kontroller von besonderer Konstruktion verbunden und wird durch denselben, nachdem die Glocke um den gewünschten Winkel gedreht ist, stillgesetzt. Um ein Nachlaufen zu vermeiden, ist das Drehwerk mit einer Gewichtbremse versehen, deren Gewicht durch einen Magneten gelüftet wird. Die Oeffnung des Trichters, durch welchen das Material in den unteren Aufgabetrichter rutscht, ist mit einer Verschlußklappe versehen, die immer offen ist, solange die untere Glocke geschlossen ist. Sobald die Glocke gesenkt wird, wird diese Verschlußklappe automatisch geschlossen, so daß keine Gichtgase aus dem Ofen entweichen können. Ein großer Vorteil dieser Kon-

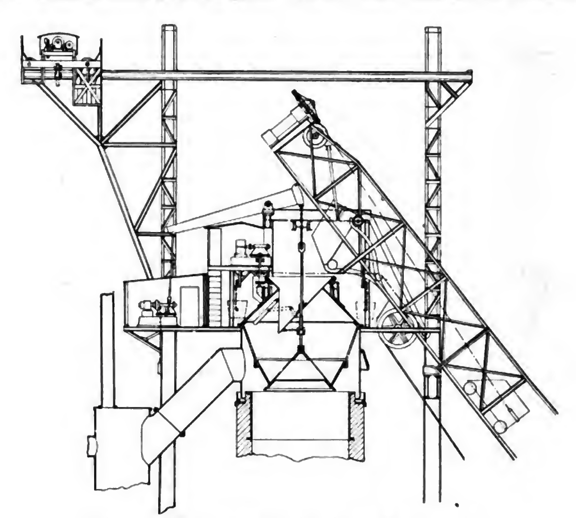


Abbildung 6. Trichterdrehwerk mit Aufzug und Montagelaufkran.

Abbildung 7. Elektrisch betriebene Gichtglockenwinde.

struktion des Gichtverschlusses ist, daß er sehr leicht ausgebaut werden kann. Zu diesem Zweck ist über dem Verschluß eine Montagelaufwinde vorgesehen. Um die schweren Verschlußteile zum Ofenplateau heraufzubefördern, ist ein Laufkran von 15 t Tragkraft über dem Ganzen montiert.

Die Konstruktion des Trichterdrehwerkes sowie des oberen Teiles des Aufzuges nebst der Anordnung der Montagelaufwinde mitten über dem Trichter und des großen Montagelaufkranes ist aus Abbildung 6 deutlich zu ersehen. Gleichzeitig erkennt man aus dieser Abbildung, daß rechts und links ein Hängebahngleis an der Gichtglocke vorbeiführt, so daß man imstande ist, bei etwaigem Versagen des Schrägaufzuges Material zur Begichtung vom zweiten danebenliegenden Ofen aus herbeizuschaffen.

Die Aufzugswinde für den Schrägaufzug gleicht in ihrer Ausführung genau den vorher beschriebenen, für die Hasper Eisen- und Stahlwerke gelieferten Winden, mit dem einzigen Unterschied, daß der Antrieb nicht durch Drehstrom-, sondern durch zwei Gleichstrommotoren erfolgt, welche gleichzeitig arbeiten und von denen jeder so stark bemessen ist, daß er die Förderung allein aufrecht erhalten kann, falls der andere wegen irgend eines Defektes vom Netz abgeschaltet werden muß. Die Motoren sind stark compoundiert und werden mittels eines Serien-Parallelkontrollers gesteuert.

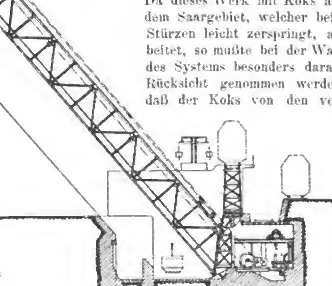


Abbildung 8.
Schrägaufzug des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen.

Die Fülltrichterwinden zum Oeffnen und Schließen der Verschlußvorrichtung der Fülltrichter zum Beladen der Förderhunte bestehen aus einem Elektromotor, der mit einem Schneckenradvorgelege auf einem gemeinsamen Fundamentrahmen montiert ist. Auf der Schneckenradwelle ist ein Stirnrad aufgekeilt, welches die am Schieber befestigte Zahnstange antreibt. Um den Hub selbsttätig zu begrenzen, ist auf der Schneckenradwelle ebenfalls ein Spindelendausschalter angebracht. Diese Winden werden von dem Hauptführerhaus aus gesteuert.

Die Gichtglockenwinde Abbildung 7 ist von gleicher Konstruktion wie die vorher beschriebene. Auch diese Winde wird vom Maschinenhause aus gesteuert.

Abbild. 8 und 9 stellen eine Begichtungsanlage dar, die für den Lothringer Hütten-Verein Aumetz-Friede in Kneuttingen geliefert wurde. Da dieses Werk mit Koks aus dem Saargebiet, welcher beim Stürzen leicht zerspringt, arbeitet, so mußte bei der Wahl des Systems besonders darauf Rücksicht genommen werden, daß der Koks von den verschiedenen Beschickungsvorrichtungen möglichst schonend behandelt wird. Der Förderkübel des Aufzuges dient deshalb gleichzeitig als Fördergefäß des Chargierwagens und als oberer Aufgabetrichter des Gichtverschlusses, so daß das Material, nachdem es entweder durch Taschen oder durch andere Vorrichtungen in den Förderkübel geladen worden ist, hier bleibt, bis der Kübel auf den Gichtverschluß aufgesetzt worden ist und die Rohstoffe so ohne Umladen von den Taschen direkt in den Ofen gelangen. (System Stähler-Benrath). Hierdurch wird eine möglichst weitgehende

Schonung des Koks gewährleistet. Der Kübel besteht aus einem zylinderförmigen Mantel, der lose auf einem kegelförmigen Boden aufsitzt, an welchem die zum Aufhängen des Kübels dienende Stange befestigt ist. Am unteren Ende des Mantels ist außen ein Winkeleisenring auf-

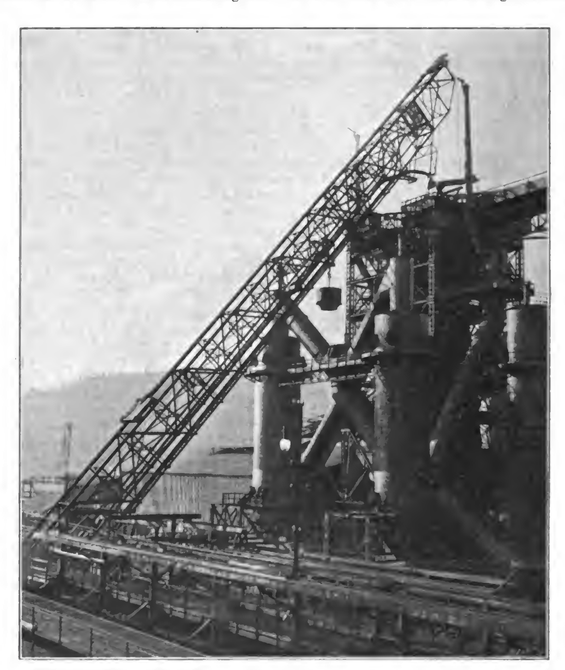


Abbildung 9.

Elektrisch betriebener Schrägaufzug des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen.

genietet, der sich, wenn die oberste Stellung auf die Gichtbühne herabgesenkt wird, auf dieselbe aufsetzt, so daß der Boden, der jetzt als obere Glocke eines doppelten Gichtverschlusses dient, sich um ein Stück tiefer senken muß, damit der Kübelinhalt in den großen Fülltrichter des Verschlusses rutschen kann. Der Vorgang des Aufsetzens und die entsprechende Stellung der Laufkatze ist aus Abbildung 10 deutlich ersichtlich.

Das Aufzugsgerüst ist als kräftiger Fachwerks-Parallelträger mit innenlaufender Katze ausgeführt. Da der Förderkübel zwischen den beiden Trägern hindurchhängt und deshalb unten kein Windverband geschaffen werden konnte, so sind rechts und links kräftige Bühnenträger angebracht, welche zur seitlichen Absteifung der Hauptträger dienen und gleichzeitig bequeme Treppen aufnehmen, auf denen das Aufzugsgerüst, zum Zwecke der Revision, leicht und gefahrlos bestiegen werden kann. Auf dem Obergurt der beiden Hauptträger ist die Laufbahn für ein Gegengewicht verlegt, das an einem oben an der Spitze des Aufzuges über eine Umleitrolle geführten und an der Windentrommel befestigten Drahtseil hängt und so be-

messen ist, daß es außer dem Gewicht der Katze mit dem leeren Kübel auch noch das halbe Gewicht des Kübelinhaltes ausgleicht. Hierdurch wird eine ganz bedeutende Herabsetzung der Motorleistung beim Anfahren der Katze und außerdem ein beträchtlich geringerer Stromverbrauch, als ohne Ausgleich erreicht. Es wird nämlich durch die Wirkung des Gegengewichtes die zu leistende Hubarbeit ungefähr zu gleichen Teilen auf die Auf- und Abfahrtsperiode der Katze verteilt, so daß die Aufzugswinde bei beiden Fahrtrichtungen ungefähr die gleiche Hubarbeit zu leisten hat, während bei Ausführungen ohne Gegengewicht die gesamte Hubarbeit beim Aufwärtsfahren geleistet werden muß und beim Senken der Katze die vorher zu viel aufgewendete Energie zum Heben der Katze und des leeren Kübels durch die Bremsen vernichtet wird. Abgesehen von den billigeren, weil kleineren Windenmotoren, und den nur halb so großen Stromstößen im Netz beim Anfahren hat daher der Ausgleich mit Gegengewicht noch den Vorteil erheblich größerer Oekonomie für sich.

Die Aufzugsmaschine selbst, die unter Flur in einem geräumigen Hause ihren Platz hat, ist von gleicher Konstruktion wie die bereits beschriebenen. Auch sie wird lediglich nach den Angaben des Teufenzeigers gesteuert, besonders auch beim Betriebe dieses Aufzuges hat sich gezeigt, daß der Maschinenführer nach einiger Uebung sehr gut imstande ist, den Kübel auf der Gicht sanft aufzusetzen und um beliebig kleine Strecken zu heben oder zu senken, ohne den Kübel selbst sehen zu können.



Abbildung 10. Förderkübel und oberer Teil des Schrägaufzuges.

Die Vorsichtsmaßregeln gegen Zuhochziehen des Kübels sind dieselben wie bei den vorher beschriebenen Ausführungen und haben sich auch hier im Betriebe von vornherein auf das beste bewährt.

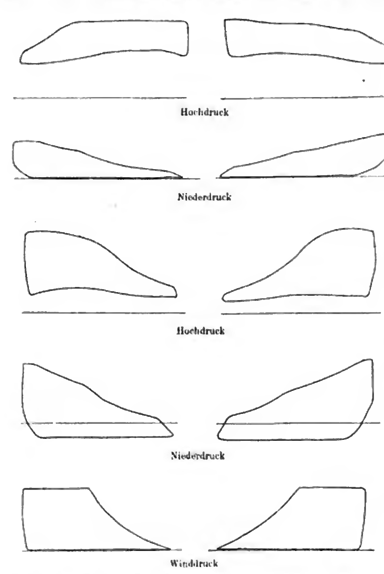
Neue Stahlwerks-Gebläsemaschine.

(Hierzu Tafel XXXI.)

Die auf Tafel XXXI dargestellte liegende Compound-Stahlwerks-Gebläsemaschine, welche aus der Fabrik der Kölnischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Köln-Bayenthal stammt und neuerdings mehrfach für deutsche und französische Stahlwerke gebaut ist, hat einen Hochdruckzylinder von 1300 mm Durchmesser, einen Niederdruckzylinder von 2000 mm Durchmesser, zwei Gebläsezylinder von je 1800 mm Durchmesser und einen gemeinsamen Hub von 1700 mm. Sie ist imstande, bei 50 Touren i. d. Minute, 7,5 Atmosphären

absoluter Dampfspannung im Hochdruckzylinder, etwa 18 bis 20 % reduzierter Füllung und Anschluß an eine Zentralkondensation 852 cbm Wind anzusaugen und auf 2 bis $2^1/_2$ Atm. Ueberdruck zu pressen.

Die Dimensionen der Maschine sind in allen Teilen so stark bemessen, daß dieselbe auch mit überhitztem Dampf von 10 Atm. arbeiten kann. Die Bajonettgestelle liegen auf der ganzen Länge auf, sind sehr solide konstruiert und mit den Dampfzylindern verschraubt. Die Dampfzylinder haben Innenfutter und werden mit Dampf geheizt; sie sind mit ihren horizontalen Mittellinien auf Schlitten gelagert und können sich infolge Erwärmung frei ausdehnen. Die Dampfzylinderdeckel sind doppelwandig und für Dampfheizung eingerichtet. Die Steuerung des Hochdruckzylinders erfolgt durch einen von Hand verstellbaren Kolben-Riderschieber. Der Maschinist kann mittels einer auf der Expansionsschieberstange sitzenden Vorrichtung die Maschinen an- und abstellen, sowie auch die Expansion dem jeweiligen Kraftbedarf entsprechend einstellen. Der Niederdruckzylinder erhält Kolben-Trickschieber mit fester Expansion. Diese Steuerungen haben sich bestens bewährt. Um die Maschine in jeder Stellung in Gang setzen zu können, ist vor dem Receiver ein kleiner Kolbenschieber angeordnet, welcher, vom Maschinenstande aus gesteuert, dem Receiver Dampf zu- oder abzuführen gestattet. Die Dampfzylinder, Schieberkasten und Receiver haben zur Vermeidung von Wärmeverlusten eine Umkleidung mit Wärmeschutzmasse.



Die Gebläsezylinder sind mit den Dampfzylindern durch zweiteilige Rundführungen verbunden; erstere ruhen auf gehobelten Rahmen, so daß einerseits die durch die Erwärmung bedingte Ausdehnung der Maschinenteile nicht behindert ist und anderseits die Uebertragung aller in den Zylindern wirkenden Kräfte konaxial erfolgt, und schädliche Biegungsbeanspruchungen ausgeschlossen sind. Die Gebläsezylinder und deren Deckel sind doppelwandig und für Wasserkühlung eingerichtet; die Zylinder saugen die kalte Luft durch gemauerte Kanäle von außerhalb des Maschinenhauses an. Die Gebläseventile sind in zentral um die Gebläsezylinder angeordneten Ventilgehäusen untergebracht und bestehen aus kleinen abgedrehten Blechplättchen mit Federbelastung. Hochdruck, Niederdruck und Winddruck sind aus den Schaulinien in nebenstehender Abbildung ersichtlich.

Weiterhin sei noch hervorgehoben, daß sämtliche Kolben, die Kreuzköpfe und die Kupplungen der Dampf- und Gebläsekolbenstangen aus Qualitätsstahlguß bestehen. Die Kolben sind mit dem besten Weißguß von hoher Schmelztemperatur umgossen, damit die Zylinderwandungen vom Stahlguß nicht angegriffen werden; die Dichtung der Kolben erfolgt durch dreiteilige gußeiserne Liderungsringe. Die großen Exzenterringe zur Steuerung sind ebenfalls mit Weißguß ausgegossen, um die Reibung nach Möglichkeit zu vermindern.

Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 8 m und ein Gewicht von 40000 kg. Die Schmierung der Dampf- und Gebläsezylinder erfolgt durch automatische Schmierpumpen neuerer Konstruktion.

Oskar Simmersbach.



Die Gasrohrschweißöfen.

Von Zivilingenieur Anton Bousse-Berlin.

B. Mit vorgewärmter Verbrennungsluft.*

Der große und bedeutsame Umschwung, der Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts auf dem Gebiete des metallurgischen Feuerungswesens eintrat, als W. Siemens dem Franzosen Martin für seine neue Stahlerzeugungsmethode die Benutzung des von ihm vertretenen Generativofens empfahl, mußte, nachdem die kurz darauf folgende Pariser Weltausstellung von 1867 die glänzendsten Resultate des neuen Ofens hatte melden und demonstrieren können und die gesamte Hüttenwelt auf das wärmste dafür interessiert worden war, auch auf die Konstruktion des Rohrschweißofens seine Wirkung ausüben.

Wenngleich die Bedingungen, welche der letztere zu erfüllen hatte, wie schon mehrfach erwähnt, nicht ganz übereinstimmten, ja zum Teil sogar sehr verschieden waren gegenüber den Anforderungen, die an den neu erstandenen Stahlschmelzofen gestellt wurden: die dem Siemensschen Wärmeapparate zugrunde gelegte und so glücklich gelöste Idee fand doch überall dort, wo die Erzeugung bedeutender Temperaturen in Frage kam — und dies traf im Rohrschweißofen in hohem Maße zu —, eifrigste Vertreter und regste Förderung.

Schon 1872 erbaute eine belgische Firma für kleinere Gasrohre einen Versuchsofen mit Wärmespeichern, die auf das Siemenssche Prinzip hinausliefen. Leider waren die Abmessungen der Generatoren und Gasaustrittskanäle so ungünstig gewählt, daß die Ergebnisse, welche des weiteren noch durch den gänzlichen Mangel an Erfahrungen herabgedrückt wurden, in keiner Weise den gehegten Erwartungen entsprachen und die Bestrebungen, den Generator auf dem hier zu behandelnden Gebiete einzubürgern, vorläufig als gescheitert betrachtet werden mußten. Zwar waren die wahren Ursachen dieses nur zu natürlichen Mißerfolges schon bald erkannt und, ohne das Generatorprinzip als solches durchaus unverwendbar hinzustellen, entsprechend niedriger gehängt worden, aber der große Kostenpunkt und die unsicheren Wirtschaftsverhältnisse taten das ihrige, um die allgemeinere Einführung zu hemmen.

Es konnte indes nur eine Frage der Zeit, ein vorübergehendes Abwarten sein, denn der Gedanke, durch verminderte Luftzufuhr und große Schichthöhe des Brennmaterials die direkte Bildung von Kohlensäure zu hindern und eine Vereinigung des Kohlenoxydgases mit dem stark vorgewärmten Luftstrom erst in seinem Verwendungsorte eintreten zu lassen, hatte nach wie vor in den interessierten Kreisen warme Anhänger.

In der Tat ergriffen die Rohrschweißofenkonstrukteure auch sehr bald die günstige Gelegenheit, die Versuche fortzusetzen, als Bicheroux, Boëtius, Ponsard, Gorman usw. ein Ofenmodell schufen, das unter dem Namen Halbgasfeuerung einen Teil der Vorzüge des Siemens-Generators aufwies und, wenngleich von etwas geringerer Gesamtleistung, doch bei weit weniger Umbaukosten und erheblich einfacherer Betriebsweise schnell beliebt wurde.

Allerdings ließen sich auf diesem vereinfachten Wege nicht wie bei den eigentlichen Generativfeuerungen mit vollkommener Wärmeaufspeicherung sämtliche Verbrennungs- und Abgase den direkten Zwecken des Ofens nutzbar machen, und eine genaue Regulierung verursachte viel Schwierigkeit, aber immerhin gestatteten diese Halbgasöfen eine nennenswerte Wiedergewinnung der Abhitze, und da sie des ferneren unter geschickten Heizern ohne wesentlich höheren Kohlenverbrauch eine Forcierung des Betriebes erlaubten, sich jedem Brennmaterial anschmiegten oder wenigstens darauf eingerichtet werden konnten, so trugen sie unleugbar viel zur späteren Verbreitung des Siemens-Generators bei und können als deren erfolgreichste Konkurrenten angesehen werden.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auch nur die hauptsächlichsten Bauarten der gebräuchlichsten Halbgasrohrschweißöfen durch besondere Zeichnungen zu erläutern, und kann um so mehr unterlassen werden, als die verschiedenen Typen bei den weit kräftigeren und leistungsfähigeren Siederohrschweißöfen wiederkehren und dort eine eingehendere Behandlung und nähere Beschreibung erfahren.

Im allgemeinen handelt es sich bei den Halbgasfeuerungen um Ofenanlagen, bei denen der Gaserzeuger direkt dem Schweißraum vorgebaut ist und eine teilweise oder partielle Generation dadurch erreicht wird, daß die Verbrennungsluft in Mauerwerkshohlräumen des Schweißkanals bezw. des Gaserzeugers zirkuliert und durch die strahlende Wärme der Steine hochgradig erhitzt wird, so daß sie beim Austritt über der Feuerbrücke mit den ihr entgegenströmenden Kohlenoxydgasen eine reine, klare Flamme bildet.

Bei Boëtius, wohl der erste, welcher nach diesen Grundsätzen mit einem Schweißofen hervortrat, handelt es sich um seitlich dem Ofen

* Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 10 S. 602 u. f.

angeschlossene, sehr geräumige Vorbaue von ungefähr 2 m Tiefe und 1600 mm Breite, in welche das Brennmaterial durch einen breiten oder mehrere schmälere, hochliegende Einwurfschlitze mit tischartiger Aufwurfplatte zugeführt wird. Die auf den durch Füße abgestützten Aufwurfplatten vor den Einfüllschlitzen angehäufte Kohle bildet einen selbsttätigen dichten Abschluß und erübrigt infolgedessen besondere Türen. Der hochbeschickte, sehr niedrig (etwa 1400 mm unter der Sohle des Schweißkanals) gelegene Planrost, auf den der Brennstoff an einer schrägen, jedoch steil abfallenden Wand nachrutscht, ruht auf wassergekühlten Tragbalken, und die Verbrennungsgase, welche natürlich nicht so heiß sind wie bei der direkten Feuerung mit Luftzutritt, aber durchschnittlich eine höhere Temperatur haben als bei den Siemensschen Generatoren, treffen beim Eintritt in den Schweißraum auf die aus der hohlen Feuerbrücke mit in einer oder mehr Reihen angeordneten Oeffnungen ausströmende Sekundärluft, welche in zahlreichen, zickzackförmig die Seitenwände und das Gewölbe des Ofens durchziehenden (etwa 200 mm breiten und 100 mm hohen) Kanälen stark vorgewärmt ist.

Was den Schweißöfen des Systems Boëtius sehr zugute kam und ihre baldige Verbreitung unterstützte, war die außerordentliche Anpassungsfähigkeit, welche es erlaubte, jeden wohl erprobten und gut bewährten Ofen in seinen alten Dimensionen beizubehalten, und den Umbau lediglich auf die Feuerung beschränkte. Räumliche Vergrößerungen kamen kaum in Betracht und der Anbringung von Vorwärmern oder einer Ausnutzung der Abgase zur Dampfkesselheizung stand nichts im Wege, eine Forderung, welche bekanntlich der Siemens-Generator damals noch nicht erfüllen konnte.

Etwas weniger entgegenkommend, aber wegen seiner vorzüglichen Resultate beliebt, zeigte sich der Röhrenschweißofen von Bicheroux. Wo nicht Platzmangel oder sonstige Verhältnisse es sehr wünschenswert machten, war hierbei der Gaserzeuger vom eigentlichen Ofen räumlich getrennt, teils um unabhängiger von der Konstruktion des letzteren zu sein, teils auch, um zu verhüten, daß mitgerissene Aschenteilchen oder sonstige Verunreinigungen, welche der Kohlenaufwurf und das Schüren stets mit sich bringt, in den Schweißraum gelangen konnten.

Da Bicheroux überdies die vorzuwärmende Verbrennungsluft unter die Herdsohle führte, vermied er ein Glühendwerden der Seitenwände bezw. die Anwendung doppelt stärkeren Mauerwerkes, welches die zahlreichen Kanalhohlräume nach Boëtius erheischten, und begegnete damit einerseits erhöhten Gasverlusten durch Leckage, anderseits einer vermehrten Wärmeabgabe an die dickeren Mauern.

Der Eintritt der Sekundärluft geschah gewöhnlich seitlich des Schlackenabflußsackes an den beiden Längswänden, seltener unterhalb des Rostes oder durch die hohlen Feuerbrücken. Es erwies sich dabei vielfach als vorteilhaft, die Luft durch ein kleines Körtingsches Gebläse ansaugen zu lassen.

Nachdem die Luft unter der Herdsohle bis zu den Feuerbrücken gelangt ist, strömt sie in Seitenwandkanälen von ungefähr 150 mm quadratischem Querschnitt in eine Sammelleitung, welche entweder, der Feuerbrücke gegenüber gelegen, aus je etwa 24 bis 30 Düsen vom Querschnitt 40 × 80 mm einen Austritt zu den Verbrennungsgasen freigibt, oder sie sammelt sich in einer dem Gewölbe aufgesetzten Düsenkammer und trifft auf diese Weise die über die Feuerbrücke ziehenden Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgase ebenfalls vor bezw. beim Eintritt in den Schweißraum (Abbild. 1).

Weniger einfach und daher auch minder bequem, in bezug auf die Erhaltung sehr anspruchsvoll, aber hinsichtlich des erzielten Effektes durchaus befriedigend arbeiteten die Ofensysteme, bei denen zur energischeren Vorwärmung der Verbrennungsluft und behufs stärkerer Ofenleistung die abziehenden Verbrennungsgase durch ein Kammersystem zogen, wo sie ihre Wärme entweder durch sehr dünne transmittierende Röhren an einen außerhalb und in entgegengesetzter Richtung zirkulierenden Luftstrom abgaben oder umgekehrt von außen ein Magazin gitterartig verbundener, dünnwandiger Hohlsteine umspülten, während die vorzuwärmende Luft durch die miteinander kommunizierenden Hohlräume hochstieg und mit einer Erwärmung bis zu 750° und mehr dem Schweißraum zuströmte.

Bei den ersten derartigen auch Rekuperatoren genannten Oefen, für die der Franzose Ponsard als Erfinder eifrigst Reklame machte, waren die zur Wärmeabgabe bestimmten Hohlsteine horizontal liegende Tonröhren, welche sich einzeln nicht unabhängig genug voneinander ausdehnen konnten und infolgedessen unter der Einwirkung der Hitze häufig verbogen oder beim Erkalten rissig wurden und zersprangen.

Die später und mit mehr Glück benutzten Hohlsteine von Lencauchez, Lürmann, Gaillard-Haillot u. a. (meistens doppelt durchlöcherte, nur durch die Geometrie der Durchlöcherung unterschiedene Steine) wurden vertikal miteinander verbunden, gaben abgesehen von Verstopfungen, umständlicher Reinigung und eventuellen Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen wenig Grund zu ähnlichen Klagen und hielten sich, wenn gut eingebaut, längere Zeit. Auch eiserne Röhren sind zu diesen Zwecken versuchsweise in Anwendung gekommen, mußten aber, obwohl sie durch ihr besseres Leitungsvermögen

eine raschere Wärmeübertragung sicherten, wieder aufgegeben werden, da sie bei konstanten Temperaturen von über 400° in kurzer Zeit durch Oxydation (hervorgerufen von dem Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der vorbeistreichenden Luft) zerstört und ersatzbedürftig waren.

Im allgemeinen genügte es vollkommen, in den Rekuperatoren nur die Verbrennungsluft vorzuwärmen, während die Generatorgase mit ihrer Entstehungstemperatur direkt zum Schweißraum geführt wurden; in besonderen Fällen und für sehr große Siederohröfen ist indes auch das Generatorgas in einem separaten kleineren Rekuperator auf 600 bis 650° vorgewärmt worden. Ueber die komplizierte Bauart und Kostspieligkeit eines solchen Rekuperator-Röhrenschweißofens geben im übrigen Abbild. 2a und b die beste Auskunft. In den dem Schweißraum seitlich unter der Hüttensohle vorgebauten beiden Feuerräumen von ziemlich geräumigen Abmessungen gleitet der Brennstoff auf einer etwa 50° schiefen Ebene, deren Fortsetzung nach unten etagenförmig eingebaute Rostplatten bilden, herab. Die Vergasung findet, da der Feuerraum durch zwei dem Rostkörper vorgelegene Türen dicht abgeschlossen werden kann, in der Weise statt, daß die geringen Luftquantitäten durch vier in den Seitenwänden und am Boden vorgesehene Kanäle regulierbar einströmen und möglichst von allen Seiten das Brennmaterial erreichen können.

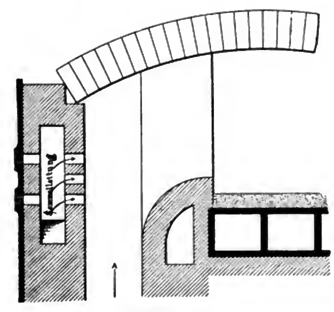


Abbildung 1.
Gasrohrschweißofen mit Halbgasfeuerung.

Durch eine zwischen dem Feuergeschränk und den Rostplatten, am Ende der Kohlengleitfläche, angebrachte Rinne fließt ein kontinuierlicher Wasserstrom, dessen Dampf teils ein Festbacken der Schlacken und Verstopfen oder Ausbrennen der Rostteile verhindert, teils den pyrometrischen Effekt der Generatorgase erhöht. Einfüllschächte und Schürlöcher sind normal ausgebildet und in der üblichen Weise placiert. Die entwickelten Gase gelangen durch je zwei etwa 250 mm breite und 500 mm hohe Oeffnungen der hinteren Feuerraumwand in den Schweißraum, indem sie zuerst in einen dem Schweißraume parallel vorgelagerten Sammelkanal münden und von dort aus durch vertikale mit den Luftaustrittkanälen an Zahl und Lage korrespondierende Schlitze gegen die hocherhitzte Verbrennungsluft ausströmen.

Die vorzuwärmende Luft, welche entweder unterhalb des Schweißkanals in Zickzackzügen bereits etwas angewärmt ist oder mit der gewöhnlichen Außentemperatur in den der Feuerungsseite entgegengesetzt liegenden Rekuperatorraum tritt, steigt von unten durch die mit entsprechenden Löchern versehenen eisernen Abschlußplatten in die Doppelhohlsteine, welche so übereinandergebaut sind, daß die einzelnen Hohlräume der Steine miteinander einen ununterbrochenen Röhrenstrang bilden.

Die im vorliegenden Falle benutzten prismatischen Hohlsteine aus feuerbeständigem, magerem, nicht klüftendem Ton sind 300 mm hoch, 225 mm lang, 140 mm breit, enthalten je vier gleiche Hohlräume von 70 × 40 mm Querschnitt, und sind in der in Abbildung 3 skizzierten Anordnung verbunden. Von den neun Lagen derart übereinandergesetzter Steine sind acht Längsreihen normal, d. h. mit vier Löchern versehen, während die beiden äußersten, an den Längswänden des Rekuperators angelehnten Reihen in jeder Höhenlage nur je zwei, und zwar hintereinander angeordnete Hohlräume besitzen. Der Querachse parallel liegen in jeder der neun Lagen 16 Reihen kreuzweise übereinander versetzter Steine, mit der Berücksichtigung, daß jede zweite Lage an den Begrenzungswänden des Rekuperators Halbsteine erfordert, bei denen zwei Hohlräume nebeneinander liegen. Insgesamt sind demgemäß 1080 Vollsteine mit vier Löchern, 288 Halbsteine mit zwei hintereinanderliegenden Löchern und 80 Halbsteine mit zwei nebeneinanderliegenden Löchern verwendet. Um den 3740 mm langen, 2120 mm breiten und 2640 mm hohen Steinhaufen einen unverrückbaren Halt zu geben und sie vor Einsturz zu schützen, endlich auch um die außen streichenden Abzugsgase in verschiedene Züge zu teilen, liegen zwischen jeder Längsreihe Steine, auf den letzteren direkt angeformten seitlichen Leisten schmale, 80 mm breite und 20 mm starke Platten.

Nachdem die Luft in der vorerwähnten Weise die neun Steinlagen passiert und auf dem Wege beträchtliche Wärmemengen aufgenommen hat, tritt sie durch zwei 500 mm breite, im Scheitel 300 mm hohe Kanäle in der Richtung zur Feuerseite hin in eine dem Schweißraum parallel laufende Sammelleitung, welche etwa

800 mm tiefer liegt als der Generatorgaskanal und mittels senkrecht aufsteigender Schächte den Luftaustritt zum Schweißraum freigibt. Dieser Luftaustritt geschieht oberhalb und direkt hinter dem Gasaustritt durch kreisrunde, nach vorn etwas konisch werdende Löcher einer Schamotteplatte, und zwar mit Rücksicht darauf, daß die der Kopfseite des Ofens angrenzende Partie des Schweißkanals erheblich mehr Wärme benötigt als die hintere, dem Fuchs zugewandte Hälfte, durch vier Luftaustritte mit je 3 × 2 = 6 Löchern, während die folgenden sieben Ausströmstellen von Platten mit je 2 × 2 = 4 Löchern bekleidet sind (Abbildung 4). Sowohl Luft wie Gasstrom sind durch Schieber von außen regulierbar und dem Stand des Betriebes entsprechend zu handhaben.

Die wie gewöhnlich am Ende des Schweißkanals abziehenden Gase treten über eine niedrige Brücke in einen der Feuerseite zugewandten Abzugsschacht, gelangen sodann vor der Rückseite des Rekuperatorraumes zu den drei obersten Steinlagen desselben und werden von dort aus, da die folgenden Steinlagen, nach unten zu, immer in Höhen von zwei Steinen und zwar abwechselnd einmal vorn und einmal hinten, an die Begrenzungswände abgeschlossen sind, in Schlangenlinien zum Kamine geführt. Abweichend von der sonst üblichen Anordnung, der Schweißkanalsohle ein wagerechtes Profil und starkes Gefälle zu geben, zeigt der vorliegende Ofen nur sehr wenig Gefälle, und die Schlacke sammelt sich in einer der Gasaustrittseite gegenüberliegenden Rinne der schräg nach dort dossierten Herdsohle, um am Ende des Schweißraumes seitwärts entfernt zu werden. Da der Ofen ursprünglich für die Herstellung von Siederöhren bestimmt war, sind die auf der Zeichnung dargestellten Höhen- und Breitendimensionen des Flammherdes etwas reichlich und können von 600 beziehungsweise 800 mm auf 575 beziehungsweise 650 mm reduziert werden, indes die Länge von 6000 auf 6500 mm ohne Beein-

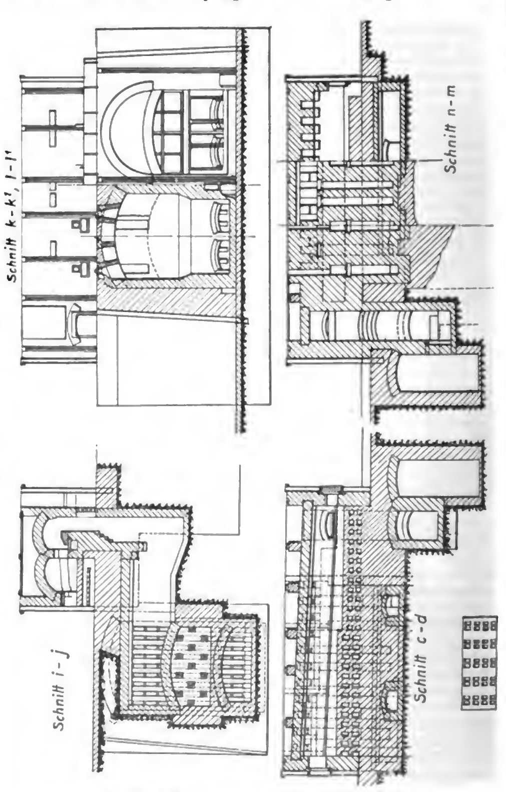


Abbildung 2 a. Rekuperator-Röhrenschweißofen.

trächtigung der übrigen Dimensionierungen zu modifizieren ratsam ist.

Die Betriebsergebnisse waren bei unverkennbar niedrigerem Kohlenverbrauch wie früher und

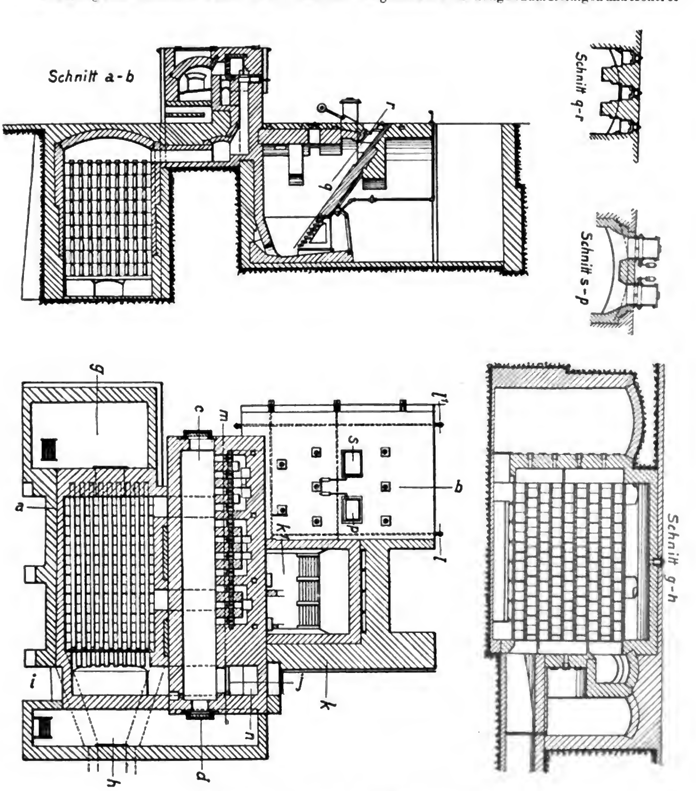


Abbildung 2b. Rekuperator-Röhrenschweißofen.

selbst unter Anwendung minderwertiger Kohle hinsichtlich Temperatur und Flammenbeschaffenheit vorzüglich; durch die Regulierbarkeit der beiden Gasarten (der Einfachheit halber sei auch die Verbrennungsluft als solche angesehen) ließ sich eine nicht rußende, fast neutrale und an jeder Stelle gleichmäßige Heizwirkung erreichen. Allerdings stellte der Ofen hinsichtlich seiner Unterhaltung recht große Ansprüche; denn ob auch die reichlich angebrachten Oeffnungen zum Reinigen und Kontrollieren eine bequeme Zugänglichkeit jedes einzelnen Teiles der Rekuperatorkammer und der Gaszüge sicherten: Verstopfungen durch Flugasche, Undichtigkeiten der Hohlsteine und starker Verschleiß des Gewölbes an den Ausströmstellen boten fast täglichen Anlaß zu kleinen Störungen.

Ein Umstand, der indes lange Zeit allen diesen Feuerungen mit direkt dem Ofen angeschlossenen Gaserzeugern zugute kam und bei den älteren Siemens-Generatoren oft schmerzlich vermißt wurde, war die Möglichkeit, die Abgase bis auf etwa 250° herunter ausnutzen und zur Kesselheizung heranziehen zu können. In neu und großzügig angelegten Betrieben, wo Kraft und Licht am besten aus einer modernen, mit allen Kontrollapparaten und Verbesserungen ausgestatteten Zentral-Kesselanlage erzeugt werden, mag das weniger ins Gewicht fallen. Jene Kessel, welche als bloßes Anhängsel für die überschüssige Wärme des Schweißofens fungieren, arbeiten schon aus dem Grunde selten günstig, weil die Schweißer und Stocher ihren Ofen fast nie so regulieren können, wie es für die Dampferzeugung am zweckmäßigsten ist, vielmehr in erster Linie ihre Aufmerksamkeit dem primären Zwecke des Ofens zu widmen haben; aber immerhin besitzt der billige Weg, auf diese Weise Nutzdampf zu erhalten, seine nicht zu unterschätzende Zugkraft. Selbstverständlich sind dabei alle komplizierten Kesselsysteme ausgeschlossen und es kommen lediglich Walzen- oder Flammrohrtypen in Betracht, die vermöge ihrer größeren Unempfindlichkeit gegenüber den Schwankungen und Unregelmäßigkeiten des Betriebes sich den verschiedenen Phasen des Ofenganges anpassen können.

Die durchschnittliche Dampfproduktion eines solchen Kessels schwankt je nach seiner Bauart, Heizflächengröße usw. zwischen 12 bis 20 kg f. d. qm Heizfläche und Stunde. Bei Walzenkesseln empfiehlt es sich, denselben nach hinten zu eine Neigung von 10 bis 15° zu geben, während Flammrohrkessel, wie schon erwähnt, im ersten Zuge mit Vorteil eine dünnere Schamotteausfütterung erhalten sollten.

Stehende Kessel sind im allgemeinen nicht ratsam, da sie durch beträchtliche Mengen mitgerissenen Wassers stets nassen Dampf liefern und der starke Wasserdruck zur Anwendung unvorteilhaft dicker Bleche für die unteren Ringe zwingt.

Abbildung 3. Anordnung der prismatischen Hohlsteine.

Bezüglich eines andern Punktes, der vielfach den Schweißöfen mit direkt angeschlossenen Gaserzeugern gegenüber den Siemens-Generatoren eine Ueberlegenheit bieten soll, nämlich, daß die Heizgase auf dem Wege vom Erzeugungsorte zur Verbrauchsstätte beziehungsweise zu den Vorwärmungsräumen keine Leitungsverluste erfahren, ist zu bemerken, daß dieser Vorteil kaum von Bedeutung sein kann, da im ersteren Falle bei den Rekuperatoren und Halbgasfeuerungen der aus dem Brennstoff mitgerissene Wasserdampf als Ballast mitgeht, während er in den Siemensschen Wärmespeichern vermöge der größeren Wärmeaufnahme zersetzt wird und seine nunmehr höhere Wärmekapazität den Verlust zum mindesten ausgleicht. Der Einwand hätte also höchstens dort seine Berechtigung, wo die Feuerungsanlage derart gedacht ist, daß auch die Generatorgase in einem separaten Rekuperator durch Abhitze eine Temperaturzunahme empfangen. Ebensowenig dürfte es gerechtfertigt sein, die Resultate der Wärmeabgabe durch Leitung über jene durch Speicherung zu stellen; denn da die Rekuperatorsteine bereits während der Aufnahme der Wärme auch solche schon abgeben müssen, die passierenden Abgase in der verhältnismäßig geringen Zeit des Durchgangs aber nur einen geringeren Bruchteil ihrer Eigenwärme zurücklassen als bei den Siemensspeichern, so können die Steinkammern der Rekuperatoren nicht jene hohen Temperaturen aufweisen, wie sie bei den Siemensöfen erreicht werden, und da der Effekt der Verbrennung mit dem Grade der Vorwärmung progressiv wächst, muß notwendigerweise der Wärmespeicher günstiger arbeiten, selbst unter Berücksichtigung des Umstandes, daß er ein doppeltes Volumen verlangt und nur immer eine Hälfte Wärme abgibt. Dahingegen ist nicht zu leugnen, daß den letzt-

genannten Systemen oder Wechselöfen mit Umkehrungskammern eine Reihe von Nachteilen anhaftet, die auf das lästige Umsteuern und die damit verbundenen Verluste an Gas und Wärme zurückzuführen sind, und die um so beträchtlicher werden, je veralteter oder unvollkommener die Konstruktion der Reversiervorrichtungen gewählt ist. Gerade die Siemensklappen vermögen in dieser Hinsicht nicht recht zu befriedigen, denn obwohl sie schnell und leicht funktionieren und das Umsteuern in kürzerer Zeit besorgen als Tellerventile, werden sie durch die Hitze bald so stark angegriffen und selbst glühend, daß ein dichter Verschluß unmöglich ist und bei etwa 50 Umsteuerungen i. d. Schicht Gasverluste eintreten, die summiert zu einer beträchtlichen Größe anwachsen, welche die Wirtschaftlichkeit der Anlage erheblich verringert. Dazu gesellt sich die stete Gefahr einer eventuellen Explosion, welche eintreten kann, wenn das Reversieren unpünktlich geschieht, die abziehenden Züge zu sehr überhitzt sind und die Verbrennungsgase in den Fuchsanschlüssen auf unverbrannte Luft aufströmen. Zwar haben zahlreiche, zum Teil auch recht wirkungsvolle Verbesserungen, von denen nur die Namen Forter, Pötter, Turk, Nägel, Fischer, Kurzwernhardt usw. genannt seien, die Frage der Umsteuerung einer befriedigenderen Lösung entgegengeführt, aber ein völlig sicheres und dabei doch einfaches Arbeiten ist noch immer mehr Wunsch als Tatsache.

Im übrigen schließt sich die Konstruktion der Siemensschen Generativ-Gasrohrschweißöfen ganz der üblichen Bauart von langgestreckten Glüh- und Schweißofenanlagen an, nur daß der Schweißherd schmaler ist und die Gewölbe niedriger liegen. Die Regeneratorkammern unterhalb oder seitlich des Ofens, dessen Herdsohle auf eisernen Trägern ruht, zwischen denen zahlreiche Ventilationskanäle vorgesehen sind, werden nach Tunlichkeit die ganze Ofenlänge erreichen und dementsprechend ebenfalls sehr schmal sein, so daß die Luftkammern von ungefähr je 23 cbm Inhalt, an den Außenseiten gelegen, die Abmessungen ∼ 7000 mm lang, ∼ 1500 mm breit und ∼ 2250 mm hoch erhalten, während die etwas kleineren, nach innen gelegenen Gaskammern mit je ungefähr 18 cbm Raum etwa 7000 mm lang, 1250 mm breit und 2150 mm hoch sind. Die Gasaustrittsöffnungen, welche gleichzeitig jedesmal auf der gegenüberliegenden Seite als Abzüge für die verbrannten Gase dienen, können sowohl derart angeordnet sein, daß die Luft über dem Gas ausströmt, als auch neben demselben.

Der ersteren Bauart wird meistens der Vorzug zu geben sein, da bei einem Aufeinanderstoßen aus entgegengesetzten Richtungen die Gase sich gegenseitig besser durchdringen und eine innigere Mischung erzielt wird. Gleichzeitig empfiehlt es sich, den Austritt, wenn eben durchführbar, nicht horizontal, sondern etwas schräg nach unten gerichtet anzulegen (Abbildung 5), weil auf diese Weise selbst bei etwas abgeschmolzenen Rändern die aus den Kammern ausströmenden Gase, welche ohnedies unter Druck stehen, nicht gegen die Gewölbe gestoßen werden

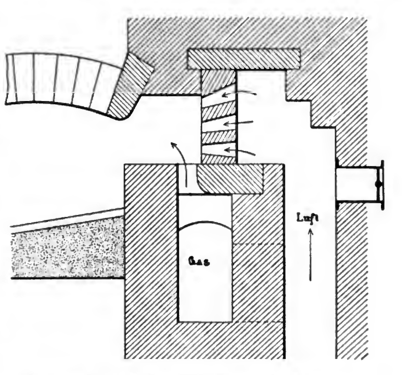


Abbildung 4. Gasrohrschweißofen mit Halbgasfeuerung.

und es somit weniger schnell zerstören, außerdem aber die Flamme viel vorteilhafter wirkt, wenn sie schwach auf die Herdsohle gerichtet ist.

Der Querschnitt der Austrittsöffnungen, entsprechend dem Gasdruck und Essenzug berechnet, sollte stets und insbesondere zum Ofenkopf hin etwas reichlich bemessen sein, wobei jedoch darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die Trennungs- oder Pfeilerwände, welche zwischen Gas- und Luftaustritt liegen, nicht zu schmal ausfallen, da die hier vorhandenen hohen Temperaturen leicht zu einer Lockerung derselben führen können und dann eine Zerstörung durch Zusammensturz zur Folge haben.

Zum Schlusse sei noch eines Gasrohrschweißofens Erwähnung getan, der auf dem bekannten Prinzip beruht, daß Wasser, über eine glühende Koksschicht geleitet, zersetzt wird und gemäß der Formel

$$C + H_2O = CO + H_2$$

ein Gas von sehr hoher Verbrennungsintensität liefert, dessen hervorragend reine und heiße Flamme seine Benutzung zur Röhrenschweißung außerordentlich geeignet erscheinen ließ.

Eifrige Vertreter dieser Idee ließen es denn auch nicht fehlen, dem Wassergasröhrenschweißofen eine weiteste Verbreitung zu prophezeien, und es würde gewiß seine Anwendung eine allgemeinere geworden sein, wenn nicht die umständliche, meistens auch noch kostspielige Herstellung des Wassergases, sowie der recht störend wirkende Umstand, daß sein Bereitungsprozeß ein intermittierender ist — das heißt der Dampfstrom und mithin die Entwicklung des CO und H_2 abgestellt werden muß, sobald die glühende Kohle bis unter die Temperatur abgekühlt ist, welche die chemische Zersetzung des Wassers bedingt —, dem hemmend in den Weg getreten wäre. Es ist daher notwendig, stets mindestens zwei, praktisch sogar drei Wassergaserzeuger in Betrieb zu halten, sofern der Schweißprozeß keine Unterbrechungen erfahren soll, und selbst bei Beobachtung dieser Forderung sind die Nachteile der intermittierenden Gasbereitung noch nicht behoben, da die Qualität der Gase vor und nach dem Umsteuern Unterschiede aufweist, die nur bei größter Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit der Schweißer vor Schaden bewahrt. Abbild. 6 zeigt einen solchen Wassergasrohrschweißofen in einer Ausführungsform, wo die Luftvorwärmekammern seitlich und am Ende des Ofens placiert sind, zum Unterschiede von jener Anordnung, bei der diese Kammerkanäle unterhalb des Ofens vorgesehen werden. Die äußere und innere Form dieses Ofens unterscheidet sich, abgesehen von dem Wegfall der vorgelagerten Feuer und den im

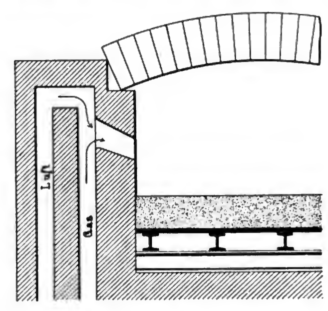


Abbildung 5.
Gasrohrschweißofen mit Generatorfeuerung.

Herdraum auf beiden Längsseiten gleich verteilten Austrittsöffnungen für die Gase, wenig von dem direkt gefeuerten Ofen. Der ganze Flammenherd von der Arbeitstür bis kurz vor dem Schlackenabfluß ist 6500 mm lang und hat ein Gefälle von 975 mm, derart, daß die Türsohle 825 mm über der Hüttensohle liegt und die niedrigste Herdstelle 150 mm unterhalb derselben. Die Herdbreite beträgt vorn am Kopfe 600 mm und zum Schluß 500 mm, verjüngt sich also nur wenig, ebenso ist auch das Gewölbe nur mit sanftem Fall nach hinten zu durchgeführt, indem es vorn 400 mm, hinten 250 mm über dem Boden des Flammenkanals gespannt ist.

Die Zuführung des Wassergases oder eventuell auch eines Gemisches von 50 % Wassergas und 50 % Generatorgas geschieht durch eine eiserne Sammelleitung von 100 mm Durchmesser, welche an beiden Längsseiten des Ofens direkt über der Hüttensohle liegt und durch je sechs Abzweigungen von verschieden starken Röhren das Gas zum Ofen verteilen. Die beiden ersten in den Ofen einmündenden Gaszuführungsröhren, von denen die eine auf der rechten, die andere auf der linken Seite in den Herdraum eingeführt ist, haben einen Durchmesser von 5 cm, die folgenden nach hinten zu je 3,75 cm, 3 cm, 2,5 cm, 1,9 cm und endlich 1,25 cm. Korrespondierend mit diesen Gasleitungsquerschnitten sind auch die Luftkanäle in der Richtung zum Schlackensack hin von verschiedener Größe, und zwar 100 $\times$ 100 mm, dann 100 $\times$ 50 mm, hierauf 80 $\times$ 40 mm, 50 $\times$ 40 mm, 50 $\times$ 30 mm und endlich 40 $\times$ 20 mm. Außerdem befinden sich noch in jeder Längswand drei separate und durch Schieber regulierbare Luftschächte von den Querschnitten 100 $\times$ 40 mm, 100 $\times$ 40 mm und 40 $\times$ 30 mm.

Als unmittelbare Fortsetzung des Ofens, direkt hinter der Schlackenmulde beginnend, führt ein 400 mm breiter und 200 mm hoher Kanal die abziehenden Verbrennungsgase im Doppelkniebogen einer der zwei nebeneinanderliegenden Luftvorwärmekammern zu, welche, zusammen etwa 2,5 m breit, 3 m lang und ungefähr 2 m hoch, einen ziemlich geräumigen Seitenanbau darstellen. Diese Luftvorwärmekammern, welche in ihrer Bauart weder den Rekuperatoren noch den üblichen Regeneratorspeichern nachgebildet sind, bestehen aus zwei 800 mm breiten, 2 m hohen und 1350 mm langen Hohlräumen, welche je durch sechs senkrechte Zwischenmauern von 120 mm Stärke, mit abwechselnd oben oder unten ausgesparten Durchlaßschlitzen von 180 mm Höhe, in sieben zickzackförmig miteinander verbundene Züge geteilt sind. Die hindurchgestrichenen Gase treten von dort aus unterhalb der Hüttensohle in einen den beiden Kammern in der Mitte vor-

gelagerten Schacht von 860 × 740 mm Querschnitt, der durch eine vertikale Drehklappe in zwei getrennte Teile zerlegt ist und durch Verbindungskanäle sowohl mit den beiden Luftvorwärmekammern als auch mit der atmosphärischen Frischluft und dem Essen- bezw. Kesselzug in Verbindung steht.

Je nach Stellung der Drehklappe ziehen die zur Vorwärmung benutzten Abzugsgase aus der rechten oder linken Kammer in den Essenzug, während gleichzeitig umgekehrt in der linken bezw. rechten bereits vorgewärmten Luftkammer die Frischluft durchströmt und zum Ofen weitergeführt wird.

Das dem Ofenherd direkt angeschlossene Fortsetzungsstück, welches die Verbindung mit den Luftvorwärmekammern vermittelt, ist, wie aus der Zeichnung deutlich ersichtlich, nicht durch ein Gewölbe nach obenzu abgeschlossen, sondern der massive, nur durch die fünf ausmündenden Kanäle durchbrochene Steinblock, dessen mittlerer Kanal der bereits vorerwähnte Abzug der Verbrennungsgase vom Herd ist, findet seine Abdeckung durch eine in ⊔⊔-Eisen geführte 2600 mm lange, 500 mm breite, aus zwei Halbkugeln gebildete Doppelkappe. Diese Doppelkappe, welche dicht aufliegt und durch zwei Arretierungsbalken in ihrem Schub begrenzt ist, reguliert die Zuströmung der stets aus dem mittleren Kanal austretenden Abzugsgase nach einer der beiden Luftvorwärmekammern.

In der auf der Zeichnung angegebenen Stellung treten diese Abzugsgase aus dem dritten Kanal (dieselben seien in der Reihenfolge von links nach rechts numeriert gedacht) in den vierten, der mit der rechten Luftkammer kommuniziert und durch diese mit der Esse bezw. dem Kesselzug verbunden ist.

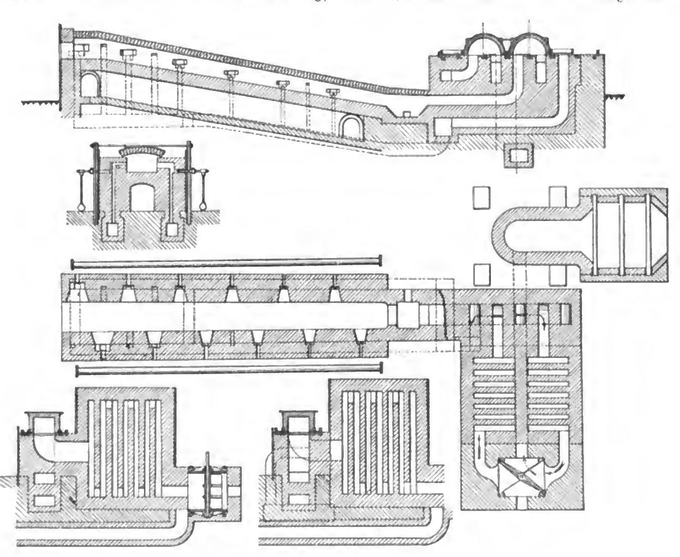


Abbildung 6. Wassergasrohrschweißofen.

Gleichzeitig tritt die in der linken Kammer vorgewärmte Luft aus dem zweiten Kanal in den ersten und von dort aus unterhalb der beiden Längswände des Ofens zu den Ausströmöffnungen des Flammenherdes. Sobald die linke Luftvorwärmekammer so weit abgekühlt ist, daß sie ihren Zwecken nicht mehr genügt, wird die Doppelkappe nach rechts bis zur Arretierung geschoben, und die abziehenden Heizgase aus dem dritten Kanal strömen nun durch den zweiten

in die linke Luftvorwärmekammer, um sie von neuem zu erhitzen, und von dort zur Esse, indes die Frischluft von der rechten Luftkammer aus dem vierten zum fünften Kanal überströmt und sodann, unter den Ofen geleitet, schließlich den Herd erreicht.

In den naturgasreichen Industriebezirken Pennsylvaniens, wo bekanntlich ein sehr hochwertiges und fast kostenloses Heizgas der Erde entströmt, das direkt ohne vorherige Regenerierung zu Schweißarbeiten benutzt werden kann, ist eine ganz ähnliche Ofenkonstruktion für die Erzeugung von Gasrohren beliebt und dem Vernehmen nach mit besten Erfolgen sogar für 11 m lange Doppelherde in Gebrauch. Vermöge seines natürlichen Druckes von 8 bis 15 kg für das Quadratzentimeter wird dieses Gas ohne zwischengeschaltete Druckapparate in mächtigen Sammelleitungen viele Meilen landeinwärts zu den Verbrauchsstätten geführt. Da es ferner dank seiner Reinheit (es besteht aus etwa 60 bis 70 % Grubengas [CH_4] und 20 bis 30 % Wasserstoff mit geringen Beimengungen anderer Kohlenwasserstoffe) unter Wegfall kostspieliger Reinigungsanlagen ohne weiteres in eine Batterie zweckentsprechender Brenner oder Düsen eingeleitet werden kann, gestaltet sich der Betrieb solcher Oefen, besonders bei doppelten Längen, außerordentlich billig und einfach und in den Produktionen den in Europa erzielten Zahlen weit überlegen.

Nichtsdestoweniger aber dürften die Angaben v. Beutners in Pittsburg, welcher 1904 in Nr. 7 S. 11 der Zeitschrift „Iron Age“ als zehnstündige Tagesleistung eines Ofens 3000 Stück 1/2" Gasrohre angibt, etwas zu hoch gegriffen sein und gut eine Reduzierung von mindestens 20 bis 25 % erfahren können. Dabei ist jedoch noch zu berücksichtigen, daß die amerikanischen Werke sehr häufig in ein und demselben Ofen nur ganz bestimmte Dimensionen herstellen, alle Einrichtungen nur auf eine Massenerzeugung unveränderlicher Größen hinauslaufen und der mechanische Teil der Fabrikation, abweichend von den bei uns eingebürgerten Arbeitsphasen, sich in der Hauptsache fast automatisch abwickelt. Daß die dadurch ermöglichte höhere Produktion vielfach auf Kosten der Warengüte geht, spielt in Amerika, wo die Forderungen in dieser Beziehung oft erst in zweiter Linie kommen und mehr als die Hälfte aller Gasrohre (d. h. stumpfgeschweißter Gasrohre) zu Zier-, Geländer-, Einbettungszwecken für Drahtleitungen dienen, kaum eine Rolle.

Die in vorliegenden Auslassungen erwähnten und zur Darstellung gebrachten Gasrohrschweißöfen dürften im großen Ganzen ein ziemlich umfassendes Bild der gebräuchlichsten und bewährtesten Typen enthalten und es erübrigte sich nur noch eines kurzen Vergleiches zwischen den Hauptgruppen.

Bei dem gänzlichen Mangel an Gedankenaustausch, der bisher über diesen Gegenstand in technischen Zeitschriften herrschte, ist es schwierig darüber zu urteilen, insofern der Einzelne nicht alle bewährten Ausführungsformen in der Praxis kennen gelernt und erprobt haben kann und die spärlichen Durchsickerungen der Konkurrenz begreiflicherweise nur mit Vorsicht, sozusagen filtriert, benutzt sein wollen. So viel ist jedoch mit Sicherheit festzustellen, daß die mit Gasfeuerungen betriebenen Röhrenschweißöfen bisher auf dem Kontinent bedeutend weniger verbreitet sind als die direkt mit Kohle geheizten. Damit soll keineswegs der wirtschaftlichen oder sonstigen Ueberlegenheit der letzteren das Wort geredet sein, im Gegenteil offen zugestanden werden, daß die Gasöfen hinsichtlich stets gleichbleibender chemischer Zusammensetzung der Flamme, Reinheit und Temperatur derselben den Vorrang verdienen; hingegen wird auf die vollkommenere Verbrennung, eventuell auch der unbequemsten Rohmaterialien, nur wenig Gewicht zu legen sein, da der komplizierte, kostspielige Bau der Generatoren und verwandter Vorwärmer und die unvermeidliche Anhäufung riesiger Konstruktionsmaterialien, welche fortdauernd an der Erhitzung Anteil nehmen und natürlich ebenso fortdauernd größere Wärmemengen durch Strahlung abgeben, den Wirkungsgrad ungünstig beeinflussen, so daß er in Wahrheit selten viel höher liegt als bei einem guten und viel billigeren Planrostofen unter sachgemäßer Befeuerung erreichbar ist.

Ueber die Reduktion von Eisenschlacken durch Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Von Dr.-Ing. Georg Kassel, Bruckhausen (Rhein).

Auszug aus der Dissertation.

Von großer Wichtigkeit ist bei jedem Hochofenbetrieb die Fähigkeit der verhütteten Erze und eisenhaltigen Zuschläge, durch Kohlenoxyd reduziert zu werden. Der Preis der Materialien, aus denen das Eisen gewonnen werden soll, muß, abgesehen von den Transportkosten, nicht nur nach ihrer prozentuellen Zusammensetzung und äußeren Beschaffenheit, sondern auch nach dem Grade ihrer Reduzierbarkeit durch Kohlenoxyd bemessen werden. Die Reduktion von Eisenerzen und künstlichen Eisenoxyden durch Kohlenoxyd und Wasserstoff ist wiederholt der Gegenstand größerer Arbeiten gewesen. Die Verwendung von Wasserstoff, der dem Kohlenoxyd ganz ähnlich wirkt, bei den Reduktionsversuchen ist insofern zu

empfehlen, als sie ein besseres Bild für das Verhalten der Oxyde in einer reduzierenden Atmosphäre liefert. Störende Nebenreaktionen — man denke an den Zerfall des Kohlenoxydes — fallen bei diesen Versuchen weg. Ueber das Verhalten von Eisenschlacken gegen die reduzierenden Gase hat Verfasser in der maßgebenden Literatur keine Angaben gefunden. Dagegen wird oft ausgesprochen, daß Schlacken nur durch festen Kohlenstoff reduziert werden.

Für die Reduktionsversuche wurden zwei ihrer Zusammensetzung nach ganz verschiedene Schlacken verwendet, eine hochsilizierte Bessemerschlacke und eine eisenreiche Frischschlacke, von nachstehender Zusammensetzung:

Bessemerschlacke: 6,02 FeO, 33,18 MnO, 4,13 Al_2O_3, 53,23 SiO_2, 0,64 S, 2,01 CaO, 0,93 MgO. Frischschlacke: 18,11 Fe_2O_3, 60,70 FeO, 0,79 MnO, 19,70 SiO_2, 0,50 Al_2O_3.

Beide Schlacken waren frei von metallischen Beimengungen; die Bessemerschlacke enthielt kein Eisenoxyd, was angesichts ihrer hohen Silizierungsstufe von vornherein anzunehmen war. Die zur Reduktion verwendeten Gase wurden einer sorgfältigen Reinigung unterzogen, wobei besonderer Wert auf die Beseitigung von eventuell beigemengtem Luftsauerstoff gelegt wurde. Die gasanalytische Untersuchung ergab, daß der Wasserstoff chemisch rein war, und daß das Kohlenoxyd als einzige Verunreinigung Spuren von Luftstickstoff enthielt. Die Schlackenproben wurden fein gepulvert und in Porzellanschiffchen gebracht. Als Versuchsgefäße dienten Verbrennungsrohre aus Glas bezw. Porzellan. Die niedrigen Temperaturen wurden in einem Trockenschrank erzeugt und mit einem Quecksilberthermometer (mit Stickstoffatmosphäre) gemessen. Für die höheren Reduktionstemperaturen wurde ein Verbrennungsofen von der gewöhnlichen Konstruktion verwendet; zur Wärmemessung diente ein Le Chatelier-Instrument. Mit Rücksicht auf die Dissoziation der durch die Reduktionswirkung der Gase entstandenen Mengen von Kohlensäure bezw. Wasserdampf kamen für die Versuche nur Temperaturen bis 900° C. in Betracht. Das dem Verbrennungsrohre entströmende Gas wurde in graduierten Glaszylindern aufgefangen.

War der Versuch beendet, so wurde die Probe herausgenommen und analysiert. Die Bestimmung von Eisenoxydul neben Oxyd wurde in der bekannten Art ausgeführt: Lösen bei Luftabschluß und Titrieren. Für die Ermittlung von metallischem Eisen neben dem oxydierten wurde eine wenig bekannte Methode angewendet, deren Genauigkeit Verfasser durch geeignete Versuche geprüft hat. Die Probe wird auf dem Wasserbade mit einer neutralen konzentrierten Quecksilberchloridlösung behandelt, wodurch das durch die Reduktion gebildete Metall als Eisenchlorür in Lösung geht, während das oxydierte Eisen in keiner Weise beeinflußt wird. Man filtriert, gibt zum Filtrat Schwefelsäure und Mangansulfat und titriert mit Permanganat. Die Reduktionsversuche lieferten folgende Resultate:

1. Die hochsilizierte Bessemerschlacke wurde durch die reduzierenden Gase nur in der Art beeinflußt, daß sich ein Teil ihres Schwefels in der Form von Kohlenoxysulfid bezw. Schwefelwasserstoff verflüchtigte. Reduktion trat nicht ein.

2. Die Bessemerschlacke bewirkte die Abscheidung von Kohlenstoff aus dem Kohlenoxyd, wobei ganz besonders hervorgehoben wird, daß die Schlacke keine Spur von Metall enthielt, was durch die Quecksilberchloridmethode vorzüglich nachzuweisen war.* Die Ablagerung von Kohlenstoff begann bei der Temperatur von 420 bis 450°; sie erreichte ihr Maximum bei etwa 500° und war bei 870 bis 900° nicht mehr vorhanden. Es soll hier gleich hinzugefügt werden, daß die mit der Frischschlacke angestellten Versuche das nämliche Resultat in bezug auf das Auftreten des Kohlenstoffes ergaben; hier wurde Kohlenstoff abgeschieden, noch ehe Metallbildung eingetreten war.

3. Die Frischschlacke konnte sowohl durch Kohlenoxyd als auch durch Wasserstoff zum Teil reduziert werden. Die Einwirkung des Wasserstoffes begann zwischen 350 und 400°; Kohlenoxyd reduzierte erst bei 410 bis 450°. Die reduzierende Kraft des Wasserstoffes war bei den verschiedenen Temperaturen stets die größere.

4. Es wurde bestätigt, daß das gesamte Eisenoxyd erst in Oxydul übergeführt sein muß, ehe Metallbildung eintreten kann. Ferner wurde gefunden, daß bei einer Temperatur, bei der ein kräftiger Gasstrom größere Mengen metallischen Eisens lieferte, durch die Abschwächung des Gasstromes nur die Reduktion des Eisenoxyds zu Oxydul, jedoch nicht die Bildung von Metall bewirkt wird. Diese Tatsache findet ihre Erklärung in dem Massenwirkungsgesetz.

5. Bei Temperaturen unterhalb 460° war es nicht möglich, aus der Schlacke Metall zu gewinnen. Dagegen gelang es, das gesamte Eisenoxyd zu Oxydul zu reduzieren. Die Metallbildung begann im Wasserstoffstrom einige Grade unterhalb 500°, in der Kohlenoxydatmosphäre zwischen 500 und 520°.

6. Das Maximum des reduzierenden Einflusses der beiden Gase lag ungefähr bei 700°. Es war trotz großer Ausdehnung der Reduktionszeit und großen Aufwandes von Gas nicht möglich, die Frischschlacke völlig zu reduzieren. Die besten Resultate schwankten zwischen 18 und 21 % metallischen Eisens in der reduzierten Probe. Der Rest war Oxydul.

Zum Schluß soll noch erwähnt werden, daß Verfasser auch Versuche über das Verhalten des Kohlenoxydes im erhitzten, leeren Rohre angestellt hat. Berthelot („Comptes rend." 112) fand, daß Kohlenoxyd, welches auf eine Temperatur von 500 bis 550° erhitzt wurde, 0,3 bis 0,4 Volumenprozent Kohlensäure enthielt, und daß es bei noch stärkerer Erhitzung Kohlenstoff abscheidet. Gebildete Kohlensäure (0,34 Volumenprozent) fand Verfasser schon bei 460 bis 480°; eine Ablagerung von Kohlenstoff war auch bei einer Temperatur von 800 bis 900° nicht zu erzielen.**

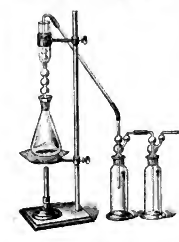
* Vergl. Dr. Zimmermann: Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1903.

** Vergl. Baur und Glässner: „Zeitschr. für phys. Chem." 1903; „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 9 S. 556.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schwefelbestimmungsapparat nach v. Nostitz.

Einem hauptsächlich in Stahlwerkslaboratorien seit langem empfundenen Bedürfnis hilft der in beifolgender Abbildung dargestellte Apparat ab. Er dient zur Schnellbestimmung sulfidischen Schwefels. Die für diesen Zweck in Gebrauch befindlichen Apparate sind nämlich entweder einfach konstruiert und arbeiten dann mit Verbindungsstücken aus Gummi, die den heißen Dämpfen nicht genügend standhalten, daher unzuverlässig und mit großem Verschleiß behaftet sind, oder aber sie vermeiden den Gummi durch Zusammenschmelzen und Ineinanderschleifen der Glasteile. Letztere Konstruktionen sind wohl unstreitig sauberer, stets aber durch die mit inneren Spannungen behafteten Schmelzstellen in Anschaffung und Gebrauch unnötig kostspielig. Der v. Nostitzsche Apparat, der höchst einfach konstruiert und frei von allen Ein- und Anschmelzungen ist, bietet demnach als Vorteile niedrigen Anschaffungspreis, bequeme Handhabung und beträchtlich niedrigere Betriebskosten bei gleicher bezw. größerer Zuverlässigkeit.



Der Apparat dient zu dem in den meisten Stahlwerkslaboratorien eingeführten titrimetrischen Schnellverfahren mit Kalilauge und Jodlösung. Die erste Vorlage dient zur Kondensation der Säuredämpfe, die zweite, an deren Stelle man auch zweckmäßig gebaute offene Standgefäße benutzt, nimmt 50 ccm KOH auf (1 g auf 10 ccm H_2O). 5 g der Stahlprobe bringt man in den Kolben, dichtet, füllt den Füllzylinder bis zum Rand mit HCl (1 : 1). Dann hebt man gelinde das Gasaustrittsrohr hoch und läßt Säure einfließen, bis in Füllzylinder und Vorlage Gleichgewicht eingetreten ist (100 ccm). Nach dem Kochen säuert man mit 40 bis 50 ccm H_2SO_4 (1 : 3) an, setzt 1 ccm Stärkelösung zu und titriert mit Jodlösung (7,9 g J + 20 g KJ + 1000 ccm H_2O). 1 ccm Jodlösung entspricht 0,0022 v. H. Schwefel (Diese Zahl enthält wie üblich den Korrektionsfaktor 1,1, da das Verfahren als Schnellverfahren keine absolute, sondern nur relative Genauigkeit zu bieten vermag.) Das Verfahren dauert 25 Minuten.

Der Apparat wird in zweckmäßiger und sauberer Ausführung aus gutem Material von der Firma C. Gerhardt, Lager chemischer Utensilien in Bonn, hergestellt. Die Firma liefert auf Wunsch zu jedem Apparat zwei gleichnumerierte Reservekolben, sowie den in der Abbildung dargestellten zu jedem Stativ passenden Halter, der eine sehr bequeme und rasche Handhabung des Apparates ermöglicht. Gleichzeitig gewährt dieser Halter dem Aufsatzteil des Apparates vorzüglichen Schutz gegen Bruch, indem letzterer dauernd zwischen den ihn umklammernden Federn des Halters verbleiben kann, und gar nicht mit anderweitigen harten Haltevorrichtungen und Unterlagen (Tischplatte) in Berührung zu kommen braucht. Der Apparat ist durch D. R. G. M. geschützt.

Wie können die Produktionskosten einer Gießerei herabgezogen werden?

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D., Kötzschenbroda bei Dresden.

Die Kalkulation. Die Grundlage jeder Fabrikation bildet die Kalkulation, ganz besonders wichtig ist sie aber im Gießereibetrieb, und zwar sowohl für die gesamte Produktion als für jedes einzelne Stück. Wenn die Kalkulation schematisch regelmäßig durchgeführt wird, so macht sie wenig Mühe und am Ende jeden Monats zeigt ein Blick in das Abrechnungsbuch, wie die Gießerei im verflossenen Monat gearbeitet hat.

Der Gewinn der Gießerei hängt sowohl von den erzielten Verkaufspreisen als von den Herstellungskosten ab; und um die Herstellungskosten mit den Verkaufspreisen in Einklang zu bringen, ist eine eingehende Einzelkalkulation aller Aufträge notwendig. Die Einzelkalkulation hat insbesondere auch durch eine entsprechende Preisstellung beim Angebot zu bewirken, daß der Gießerei hauptsächlich die Arbeiten übertragen werden, für welche sie am besten eingerichtet ist. Es ist deshalb nicht richtig, wenn die Gießerei ihre Fabrikate nur in einige Hauptgruppen einteilt und nach diesen ihre Offerten abgibt, sondern es ist erforderlich, daß jede Anfrage auf Grund genauer Kalkulation abgegeben und jede ausgeführte Bestellung nach

der Ausführung kalkuliert wird. Auf diesen Punkt hat auch Gießereiingenieur J. Mehrtens jun. in einem Aufsatze „Ein Beitrag zur Kalkulation in der Eisengießerei“ (Stahl und Eisen 1906 Nr. 17 Seite 1062) hingewiesen, welcher viel Beachtenswertes enthält. Mehrtens nimmt den Abbrand zu 4,5 % an und empfiehlt den Gießereien, welche 8 und mehr Prozent rechnen, die Schlacken auszuklauben. Es fragt sich indes, ob die aus den Schlacken gewonnenen 2 bis 3 1/2 % Eisenteilchen nicht teurer werden als der gekaufte Schrott. Mit Recht dringt Mehrtens darauf, daß jede Gießerei ihre produktiven Löhne in die einzelnen Summanden zerlegen möchte, um ein klares Bild zu gewinnen. Wenn ich dies in meinen Ausführungen nicht getan habe, so geschah es, weil es bei der allgemein gehaltenen Uebersicht zu weit führen dürfte, und sich auch diese Zahlen bei den verschiedenen Gießereien schlecht vergleichen lassen. Wenn die Konkurrenz ohne Kalkulation sich kopflos die schwierigsten Arbeiten zum Durchschnittspreise holt, so kann man sie ihr ruhig gönnen, wenn dagegen eine schwach beschäftigte Gießerei schwere Stücke gelegentlich billig anbietet, um nur ihren Kupolofenbetrieb einigermaßen vorteilhaft aufrecht zu halten, so ist das verständlich.

Die Produktionskosten. Die Produktionskosten einer Gießerei sind nach ihrer geographischen Lage, nach ihrer baulichen Einrichtung, nach dem Geschick, mit welchem sie betrieben wird, und nach der vorliegenden Arbeit sehr verschieden. Nachstehend habe ich die Produktionskosten von sieben verschiedenen in Nord- und Mitteldeutschland gelegenen Gießereien A bis G zusammengestellt und werde auf die einzelnen Ziffern, welche zusammen die Selbstkosten bilden, näher eingehen.

Lfd. Nr.	Gießerei	A	B	C	D	E	F	G	H
	Leistungsfähigkeit im Jahr . t	360	1700	3000	1200	7500	4000	7500	1000
	Produktion im Jahr . . . . t	200	1100	2700	1200	7500	4000	6000	1000
	Kupolofenbetrieb.								
1	Roheisenverbrauch f. d. Tonne Gußwaren in kg	1400	1400	1400	1400	1300	1480	1330	1180
2	Koksverbrauch f. d. Tonne geschmolzenes Roheisen in kg	130	130	140	160	96	115	110	90
		Kosten in Mark f. d. Tonne fertiger Gußwaren							
3	Roheisen 60 ℳ die Tonne . .	60	60	60	60	60	60	60	60
4	8 % Abbrand	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
5	Koks 25 ℳ die Tonne	4,60	4,60	4,90	5,60	3,30	4,30	3,70	2,70
6	Ofenlöhne	2,20	2,20	2,00	2,40	1,20	2,00	1,50	3,20
7	a) Flüssiges Eisen	71,60	71,60	71,70	72,80	69,30	71,10	70,00	70,70
8	b) Trockenkammerheizung . .	8,20	1,30	5,00	4,00	4,00	4,00	5,50	2,00
9	c) Produktionslohn der Former, Putzer u. Kernmacher . .	56,80	40,70	54,00	53,60	16,00	47,70	38,00	15,10
	d) Betriebsunkosten								
10	Betriebsmaterial	18,50	10,20	22,20	12,60	—	—	—	6,10
11	Betriebslohn	10,50	8,40	17,30	14,10	—	—	—	4,50
12	Betriebsmaterial und Lohn .	—	—	—	—	12,50	21,60	17,40	—
13	Gehälter u. allgem. Spesen	9,80	9,00	7,20	9,70	4,70	9,10	6,60	16,60
14	Modellunterhaltung	—	4,00	5,00	5,00	2,00	7,00	2,00	8,30
15	Betriebsunkosten	38,80	31,60	51,70	41,40	19,20	37,70	26,00	35,50
	Zusammenstellung:								
16	a) Roheisen	71,60	71,60	71,70	72,80	69,30	71,10	70,00	70,70
17	b) Trockenkammern	8,20	1,30	5,00	4,00	4,00	5,50	2,00	—
18	c) Produktionslohn	56,80	40,70	54,00	53,60	16,00	47,70	38,00	15,10
19	d) Betriebsunkosten	38,80	31,60	51,70	41,40	19,20	37,70	26,00	35,50
20	e) Generalien	18,00	15,00	10,00	15,00	10,00	12,00	14,00	11,00
21	Sa. Selbstkosten . . .	193,40	160,20	192,40	186,80	118,50	174,00	150,00	132,10
22	Ungefährer Preis	212,70	176,20	211,60	205,50	130,30	191,40	165,00	145,30
23	Betriebsunkosten u. Generalien im ganzen	56,80	46,60	61,70	56,40	29,20	49,70	40,00	46,50
24	Betriebsunkosten u. Generalien in % des Produktionslohnes	100,00	115,00	115,00	105,00	185,00	105,00	105,00	300,00

Alle Gießereien fertigen hauptsächlich Maschinenguß an; nur die Gießerei E führt Muffenröhren von kleineren Abmessungen und die Gießerei F viele Formstücke für Gas- und Wasserleitungen aus. Massenguß, insbesondere Guß auf Formmaschinen hergestellt, wurde von keiner Gießerei in größerem Maßstabe geliefert. Die Gießereien A und B bilden zusammen ein

Werk, aber Lehmguß und Sandguß werden getrennt kalkuliert. Ferner ist die Gießerei F bis auf die Kupolöfen völlig veraltet, so daß der Neubau G an ihre Stelle treten sollte.

In der Spalte H sind noch die Zahlen beigefügt, welche A. Messerschmidt in seinem Buche: „Die Kalkulation in der Eisengießerei" III. Auflage 1903, als Beispiel angeführt hat, und welche für eine Gießerei gelten dürften, die hauptsächlich Röhren und groben einfachen Guß für Gruben und Hüttenwerke herstellt.

Da die verschiedenartige Lage der Gießereien ebenso wie die wechselnde Konjunktur verschiedene Preise für die Materialien mit sich brachten, so ist die Preislage, wenigstens für die hauptsächlichsten Stoffe, auf die gleiche Basis gestellt, indem der Preis für die Tonne Roheisen im Durchschnitt zu 60 ℳ frei Gießerei und für Koks auf 25 ℳ ebenfalls frei Gießerei angenommen wurde. Die einzelnen Zahlen habe ich so weit ins Einzelne zerlegt, als es mir möglich war; doch konnte dies nicht gleichmäßig durchgeführt werden, weil ihre Herkunft sich nicht mehr bis zum Ursprung verfolgen ließ.

Nicht unerwähnt will ich lassen, daß nicht alle angeführten Gießereien im Berichtsjahre gut beschäftigt waren; es ist deshalb ihre normale Leistungsfähigkeit ebenso wie die Leistung im Berichtsjahre angegeben.

Der Betrieb der Kupolöfen. Zuerst gehen wir auf den Betrieb der Kupolöfen ein. Abgesehen davon, daß einzelne Gießereien mit teuren, andere mit billigen Roheisensorten gute Ergebnisse herbeiführen, worauf wir hier nicht eingehen konnten, brauchen die verschiedenen Gießereien verschiedene Roheisenmengen, um daraus 1000 kg Ware zu erzeugen, während der Abbrand oder der Verlust beim Schmelzen überall nur 7 bis 8 % beträgt. Die geschmolzene Roheisenmenge schwankt hier zwischen 1300 und 1480 kg; darin sind Eingüsse, Trichter, kleine Gehänge, die nicht besonders kalkuliert sind, und der Ausschuß einbegriffen. Messerschmidt gibt sogar nur 1180 kg an, eine so geringe Zahl, wie ich sie noch nirgends gefunden habe. Es unterliegt indes keinem Zweifel, daß in diesem Punkte durch eine aufmerksame Betriebsleitung viel gespart werden kann.

Der Koksverbrauch hängt zwar von der Bauart der Kupolöfen ab, aber er wird auch sehr davon beeinflußt, ob viel oder wenig Roheisen in einer Schmelzung geschmolzen wird, denn der Füllkokssatz bleibt derselbe, gleichviel ob der Ofen nur eine Stunde oder fünf Stunden hintereinander schmilzt. Die großen Kupolöfen, welche in Amerika angewandt werden, empfehlen sich daher für unsere Gießereien nicht. Messerschmidt nimmt einen sehr geringen Koksverbrauch mit 9,0 % an, während er bei den anderen Gießereien zwischen 9,6 und 16,0 % schwankt und einen Betrag von 3,3 bis 5,6 ℳ für die Tonne ausmacht. Es fragt sich nun, ob in den Gießereien A, B, C, D und F nicht in dieser Hinsicht Wandel geschaffen werden kann.

Dieses läßt sich für die Gießereien C, D und F bejahen, denn für C und D läßt sich der Kupolofen verbessern, so daß der Koksverbrauch auf 13 % reduziert wird, und bei F sollte mit geringerem Ausschuß und schwächeren Eingüssen gearbeitet werden, damit man nicht so viel flüssiges Eisen umzuschmelzen braucht. Bei A und B ist zwar der Koksverbrauch ein sehr hoher, er ist aber bedingt durch viele kleine Güsse und etwas niedrige Kupolöfen.

Auch die Ofenlöhne, welche von den Zufuhrverhältnissen des Roheisens und den Abfuhrwegen der Schlacke abhängen, könnten durch Verbesserungen in dieser Hinsicht vermindert werden, sie sind aber bei unseren Beispielen nicht übermäßig hoch.

In manchen kleineren Gießereien findet man schon beim Kupolofenbetrieb ganz ungeheuerliche Verhältnisse, indem die höchsten Zahlen unserer Beispiele weit überschritten werden. Bei diesen sollten alsbald Umänderungen vorgenommen werden, sie würden sich schnell bezahlt machen.

Die Heizung der Trockenkammern. Die Kosten für die Heizung der Trockenkammern sind natürlich in der Lehmgießerei A am höchsten. Sie betragen f. d. Tonne Guß 8,20 ℳ, würden aber wesentlich geringer ausfallen, wenn sie durch mehr Beschäftigung besser ausgenutzt werden könnten, denn die Kammern waren tadellos angelegt. Bei Sandguß, von welchem doch nur ein geringer Teil in getrockneten Formen gegossen wird, oder der starke Kerne hat, müssen die Kosten von 4 bezw. 5,50 ℳ für die Tonne als sehr hoch angesehen werden und könnten m. E. durch Verbesserungen in den Trockenkammern wesentlich herabgezogen werden.

Die Produktionslöhne. Den heikelsten Punkt eines Gießereibetriebes bilden gewöhnlich die Produktionslöhne, d. h. die Löhne, welche Former, Putzer und Kernmacher für ihre Arbeit erhalten. Die Former und Putzer arbeiten in der Regel im Stücklohn, und für bekannte Arbeiten liegen in den meisten Werkstätten feste Preise vor. Bei neuen Stücken ist es die Aufgabe des Betriebsleiters, dafür Sorge zu tragen, daß der Produktionslohn nicht zu hoch ausfällt. Besonders unangenehm ist es, daß die Former Verbesserungen im Betriebe zwar gern hinnehmen, aber doch auf den früheren Stücklohn Anspruch machen möchten. Und dennoch muß sich der aufmerksame Betriebsleiter beständig fragen, ob es nicht durch verbesserte Einrichtung möglich ist, die Leistung der Mannschaften zu heben und den Produktionslohn, welcher bei unseren Beispielen zwischen 16 und 56,80 ℳ f. d. Tonne schwankt, zu verringern.

Selbstredend kann Maschinenguß nicht zum Preise von Gußröhren erzeugt werden, und Dampfzylinderguß wird teurer als Formmaschinenguß, aber die Unterschiede sind sehr groß, sie sind zum Teil dadurch bedingt, daß die beiden Gießereien C und D nur für eigene Maschinenfabriken arbeiteten, welche ziemlich komplizierten und dabei wenig massigen Guß verlangten, zum größeren Teil aber dadurch, daß die Gießereien altmodisch, dunkel und unvorteilhaft gebaut werden.

Die Betriebskosten. Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus den Aufwendungen für die zum Betriebe nötigen Materialien, den Löhnen der Hilfsarbeiter, den Ausgaben für Kraft und Licht, den Kosten für die Unterhaltung der Bauten, Maschinen, Geräte und Modelle sowie den Gehältern der Beamten und deren Reisespesen. Bei den Gießereien, welche zu Maschinenfabriken gehören, werden diese Ausgaben nicht immer für die Gießerei allein festgestellt; das sollte aber geschehen, damit man die Herstellungskosten des eigenen Gusses mit dem von fremden Gießereien bezogenen Gusse vergleichen kann. Besonders beachtenswert sind die Modellunterhaltungs- und Beförderungskosten. Manche Gießereien berechnen den Bestellern alle für die Modellunterhaltung erwachsenen Kosten nebst Tischlermeister und Modellmeister, manche wieder berechnen dafür sehr wenig und belasten die Gießerei mit diesen Kosten. Ueberall aber bildet die Modelltischlerei nebst Zubehör eine recht teure Beigabe der Gießerei. Sie sollte so bequem wie möglich zur Gießerei liegen und so vorteilhaft wie möglich eingerichtet sein, um diese nicht zu stark zu belasten.

Bei unseren Beispielen schwanken die Betriebskosten zwischen 19,20 und 51,70 ℳ für die Tonne; sie sind natürlich bei der Röhrengießerei mit ihrer großen glatten Produktion am niedrigsten. Auch in den Gießereien A und B, welche kurz vorher umgebaut worden waren, sind sie mäßig, während sie in der Gießerei C, obwohl dies eine einfach gebaute Basilika war, außerordentlich hoch sind. Der Betrieb dieser Gießerei litt aber auch zur Berichtszeit an hohem Ausschuß und gab zu mancherlei Klagen Veranlassung; gegenwärtig wird sie umgebaut.

Ebenfalls sehr hoch sind die Unkosten in der Gießerei F, sie sollte deshalb aufgegeben und dafür die Gießerei G angelegt werden, welche gewinnbringender arbeiten wird.

Die Generalien. Dieselben setzen sich zusammen aus Gehältern und Unkosten, soweit sie dem Betriebe noch nicht zur Last geschrieben sind, endlich aus den Abschreibungen, welche auf die Anlagewerte der Gießerei gemacht werden müssen, und sind in unseren Beispielen in runden Zahlen eingesetzt, um die Selbstkosten der Gußwaren zu erhalten. Die Abschreibungen hängen von der Höhe der Anlagekosten und ihrer guten Bauausführung ab, und so wünschenswert es auch ist, wenn eine Gießerei so ausgestattet ist, daß sie wenig Betriebs- und Unterhaltungskosten beansprucht, ebenso wünschenswert ist es, daß sie nicht infolge unnötigen Baukostenaufwandes zu hohe Abschreibungen beansprucht. Wenn wir den Selbstkosten hier noch einen Gewinn von 10 % zugefügt haben, so geschah dies nur, um für den Durchschnittsverkaufspreis einen ungefähren Maßstab zu gewinnen, in vielen Fällen dürfte der erzielte Preis wesentlich höher sein.

Die Einzelkalkulation. Die hier zusammengestellten Kosten stellen den Jahresdurchschnitt dar, und jede Gießerei wird sich eine ähnliche Aufstellung gemacht haben, nach der sich jeder Kaufmann sagen kann: „Im Jahresdurchschnitt kostet der Guß so und so viel.“ Es fragt sich aber, wie die einzelnen Gußarten, welche doch sehr verschiedene Kosten verursachen, kalkuliert werden sollen.

Feststehend für alle Arten von Guß sind für die Gewichtseinheit die Kosten des Roheisens (Zeile 16), ferner bei dem Guß in getrockneten Formen die Kosten der Trockenkammerheizung (Zeile 17), ferner der auf die Gewichtseinheit berechnete Produktionslohn (Zeile 18), welcher für jeden Fall besonders ermittelt werden muß. Darüber aber, wie die Unkosten (bestehend aus den Betriebsunkosten und den Generalien [Zeile 19 und 20]) auf die einzelnen Gußwaren zu verteilen sind, schwanken die Ansichten. Einzelne Werke verteilen dieselben einfach nach dem Gewichte der Gußwaren und erhalten so die Selbstkosten, wie es unsere Tabelle in Zeile 21 zeigt, während andere die Unkosten in ein gewisses Verhältnis zum Produktionslohn setzen, was mancherlei Gründe für sich hat. Dieser Vergleich der Unkosten zu dem Produktionslohn ist bei unseren Beispielen gezogen und stellt dieselben auf Zeile 24 in abgerundeten Zahlen als 100 bis 300 % der Produktionslöhne dar, während die Unkosten f. d. Tonne der Produktion laut Zeile 23 nur zwischen 29,20 und 61,70 ℳ schwanken. Es ist klar, daß man für bestimmte Gußwaren zu sehr verschiedenen Preisstellungen kommen muß, je nachdem man die Unkosten nach dem Gewichte der Gußwaren oder nach dem darauf lastenden Produktionslohne verteilt.

Die Wirkung dieser verschiedenartigen Kalkulation soll an zwei Beispielen dargelegt werden, von denen eines X sehr hohen, das andere Y sehr niedrigen Produktionslohn zu seiner Herstellung erfordert, und zwar sollen nur die Gießereien C, G und H zum Vergleich gezogen werden, von denen die erstere sehr teuer, die letzteren billig arbeiten.

Das Gußstück X möge in der Gießerei C einen Produktionslohn von 60 ℳ und in den

Gießereien G und H wegen der vorteilhafteren Einrichtung 50 ℳ Produktionslohn f. d. Tonne erfordern, das Gußstück Y aber in C 15 und in G und H 12 ℳ f. d. Tonne Produktionslohn beanspruchen. Dann werden die Selbstkosten abgerundet betragen:

A. Für die Kalkulation M nach dem Gewicht:

	C	G	H
Selbstkosten d. Durchschnittsgusses	192	150	132
Ab Produktionslohn d. Durchschnitts	54	38	15
Rest I . . .	138	112	117
Dazu Produktionslohn für Stück X	60	50	50
Für das Stück X: Selbstkosten	**198**	**162**	**167**
Zu Rest I Produktionslohn für Stück Y	15	12	12
Für das Stück Y: Selbstkosten	**153**	**124**	**129**

B. Für die Kalkulation L nach dem Lohn.

	C	G	H
Selbstkosten d. Durchschnittsgusses	192	150	132
Ab Produktionslohn und Unkosten	116	78	62
Rest II . . .	76	72	70
Dazu Produktionslohn für Stück X	60	50	50
Unkosten 115, 105 und 300 % des Lohnes	69	52,50	150
Für das Stück X: Selbstkosten	**205**	**174,50**	**270**
Zu Rest II Produktionslohn für Stück Y	15	12	12
Unkosten 115, 105 und 300 % des Lohnes	17,25	12,60	36
Für das Stück Y: Selbstkosten	**108,25**	**96,60**	**118**

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Kalkulation M nach dem Gewicht für schwierige Arbeiten verhältnismäßig geringere Selbstkosten ergibt als für einfachere, für welche die Preise mitunter recht hoch ausfallen. Nach L kalkuliert, tritt der umgekehrte Fall ein. Ich empfehle deshalb, die Kalkulation in der Weise durchzuführen, daß die Unkosten bis zu 100 % des Produktionslohnes im Verhältnis zu diesem, der über 100 % schießende Teil derselben aber nach dem Gewicht auf die einzelnen Gußwaren verteilt wird, und will dies für die Gießerei B als Beispiel durchführen. Bei dieser Gießerei betragen die Kosten für Roheisen und Trockenkammern 72,90, der Produktionslohn 40,70 und die Unkosten 46,60 ℳ f. d. Tonne. Von diesen 46,60 ℳ Unkosten ziehen wir 40,70 ℳ gleich dem Betriebslohn ab und den Rest von 5,90 ℳ zählen wir zu den vom Gewicht abhängigen Kosten, wir sagen also: die Selbstkosten bestehen aus 72,90 + 5,90 = 78,80 ℳ konstanter Auslagen plus dem doppelten Produktionslohn, also gleich 78,80 + 2 × 40,70 = 160,20 ℳ die Tonne. Soll in dieser Gießerei ein Stück kalkuliert werden, welches 30 ℳ Produktionslohn erfordert, so wird es sich auf 78,80 + 2 × 30 = 138,80 ℳ kalkulieren.

Die Selbstkosten für unsere Beispielstücke X und Y in den Gießereien C, G und H würden sich wie folgt stellen:

In der Gießerei . . .	Selbstkosten für 1000 kg in Mark		
	C	G	H
Gußstück X	204,40	174	202,10
Gußstück Y	114,40	98	126,10

Ergebnisse. Nachdem wir nun gesehen haben, wie die Gesamtkosten in der Gießerei entstehen und wie sie auf die einzelnen Waren zu verteilen sind, fragt es sich, wie es möglich sein wird, die Selbstkosten für eine bestimmte Gießerei, welche ungünstig arbeitet, zu ermäßigen. Es wird nicht genügen, die Betriebszahlen dieser Gießerei mit einer der hier angeführten Gießereien zu vergleichen und ihre Verminderung zu verlangen, wo sie zu hoch erscheinen, sondern man wird der Sache auf den Grund gehen müssen, die gesamten Betriebsausgaben in ihre einzelnen Faktoren zerlegen, wie bei den vorgeführten Beispielen, und jeder einzelnen Zahl im Betriebe nachforschen, ob es nicht möglich sein sollte, dieselbe durch verbesserte Einrichtung oder durch verbesserte Betriebsdispositionen zu ermäßigen. Diese Untersuchung ist freilich zeitraubend und kann nicht im Handumdrehen gemacht werden, auch wird der Leiter der Gießerei sie nicht immer mit Erfolg allein ausführen können, sondern er wird vielleicht durch einen außerhalb des Betriebes stehenden erfahrenen Ingenieur unterstützt werden müssen und mit diesem gemeinsam erörtern, wo und wie die bessernde Hand anzulegen ist. Ein wichtiger Punkt wird dabei sein, daß Mittel und Wege gefunden werden, um eine möglichst gleichmäßige Produktion zu ermöglichen und Ungleichheiten in der Beschäftigung zu vermeiden oder zu vermindern. Wenn so alle technischen und wirtschaftlichen Fragen der Gießerei bis ins einzelne behandelt werden, dabei aber bei dem Kleinen das Große nicht außer acht gelassen wird, so werden sich in den meisten Fällen Verbesserungen herbeiführen lassen, welche den Betrieb zu einem gewinnbringenden gestalten.

Zum Schluß will ich noch die Kalkulation anfügen, welche aufgestellt wurde, um nachzuweisen, daß die Gießerei F durch einen Neubau ersetzt werden müsse. Sie hatte in einem Jahre

schon bis zu 4000 t Guß hergestellt, aber sie war an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt, denn durch die Steigerung der Leistung fingen die Unkosten für die Tonne Fabrikat an zu steigen, obwohl sie ohnehin schon unerträglich hoch waren. Die Gießerei hatte 4000 t zu 174 ℳ Selbstkosten hergestellt und für 189 ℳ abgesetzt, also 15 ℳ die Tonne, und im ganzen 60000 ℳ im Jahre gewonnen.

Der Bedarf war steigend und konnte mit mindestens 6000 t in Aussicht genommen werden. Eine neue, gut ausgestattete und praktisch angelegte Gießerei, welche 6000 bis 7500 t jährlich erzeugen konnte, würde 6000 t Guß gleicher Qualität wie die alte mit 150 ℳ Selbstkosten herstellen können, worin 14 ℳ für Generalien enthalten waren. Wenn nun von der Produktion nur 4000 t zu 189, die restlichen 2000 t aber zu 184 ℳ abzusetzen sein würden, so beträgt der Reingewinn 224000 ℳ, also 164000 ℳ mehr als bei der Gießerei F, und dies rechtfertigte einen Neubau, welcher vielleicht 600000 bis 750000 ℳ kosten dürfte.

Aber nicht immer wird ein völliger Neubau erforderlich sein; in vielen Fällen wird sich auch durch einen Umbau, welcher freilich dem Betriebe nicht gerade angenehm ist, viel erreichen lassen, und die monatlichen Betriebsabrechnungen sowie die Abschlußzahlen im Hauptbuche werden günstiger aussehen.

Und dies letztere ist doch das Bestreben der heutigen Techniker, welche ihre Fähigkeiten anwenden, damit Materialien und Arbeitskräfte nicht nutzlos vergeudet, sondern angewandt werden zum Wohle der Menschheit und insbesondere zum Nutzen des Vaterlandes.

Die Streikbewegung in der deutschen Eisenindustrie 1900/1905.

Von Dr. E. Trescher-Düsseldorf.

Allenthalben sind in den letzten Jahren mit dem Aufschwunge der gewerblichen Tätigkeit auch die Kämpfe mehr oder minder heftiger Art auf dem wirtschaftlichen Kriegsschauplatze häufiger geworden. Vor kurzem ist nun der jüngste Band für das Jahr 1905 der Sonderveröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes über die Streiks und Aussperrungen, erschienen, die seit 1899 in regelmäßiger Folge herausgegeben werden. Es dürfte nicht uninteressant sein, auf Grund dieser amtlichen Aufzeichnungen einmal einen Blick auf die Streikbewegung in der deutschen Eisenindustrie seit dem Ende der zuletzt vergangenen wirtschaftlichen Blütezeit im Jahre 1900 bis zu der gegenwärtig herrschenden Hochkonjunktur zu werfen.

Einer wirklich exakten Erfassung dieser Materie stellt freilich die Reichsstatistik Schwierigkeiten entgegen, deshalb, weil sie unter V b des Gewerbeverzeichnisses „Metallverarbeitungsindustrie, Eisen und Stahl“ auch alle handwerksmäßige Verarbeitung, wie Klempnerei, Schmiederei, Schlosserei usw., begreift. Es war natürlich nicht angängig, auch darauf die Betrachtungen auszudehnen, wenn anders sie ein Bild über die Arbeiterbewegung in der Eisenindustrie im gemeinhin verstandenen Sinne des Wortes, also der fabrikmäßig betriebenen, geben sollten. Hinwiederum mußte mit dem Weglassen aller Ausstände der Klempner, Schmiede, Schlosser usw. zu viel ausgemerzt werden, nämlich die Streiks derjenigen Klempner usw. mußten nun unberücksichtigt bleiben, die wirklich in Fabrikbetrieben beschäftigt waren; es darf aber wohl angenommen werden, daß die Abweichung von der Wirklichkeit auf diese Weise eine kleinere ist, als wenn die große Zahl der besonders unter den Bauschlossern und Bauklempnern stattgehabten Ausstände als zur Eisenindustrie gehörig betrachtet worden wären. — Die unten angeführten Zahlen sind also etwas zu klein; immerhin werden auch sie lehrreich sein, da es ja nicht so sehr auf die absoluten Ziffern, als auf ihre Beziehungen zueinander in den einzelnen Jahren ankommt.

Anzahl der Streiks

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
in sämtlichen Industrien . . .	1433	1056	1060	1374	1870	2403
in der Eisen- Rohstoff- u. Halbzeug-	4	2	2	1	4	5
in der Eisen- Fertigwar.-Industrie .	36	39	31	52	67	55
Zusammen	40	41	33	53	71	60
in Prozenten der Gesamtzahl . . .	*2,8*	*3,9*	*3,1*	*3,9*	*3,8*	*2,5*

Es ist zu bekannt und zu selbstverständlich, als daß es hier einer Erläuterung bedürfte, daß sich die Streiks in Zeiten hochgehender Konjunktur zu mehren pflegen, während bei ungünstiger Geschäftstätigkeit die Arbeiter wegen mangelnder Aussicht auf Erfolg ihre Forderungen auf bessere Zeiten zurückstellen. Das tritt auch in der oben gegebenen Uebersicht für die Gesamtzahl der Streiks deutlich hervor. Nicht minder auch für die absoluten Zahlen in der Eisenindustrie, obwohl nicht in gleichem Grade wie für die Gesamtheit; doch das Jahr tiefster Depression, 1902, weist auch die geringste Streikziffer auf. (In der Textilindustrie fanden seltsamerweise umgekehrt im Jahre 1902 bei weitem die meisten Ausstände statt.) Eine Abweichung

zeigte die Bewegung in der Eisenindustrie von der durchschnittlichen sämtlicher Industrien jedoch insofern, als bei ihr das Anwachsen der Streikhäufigkeit schon früher beginnt, was seine Erklärung wohl darin finden dürfte, daß auch sie es ist, der ein wirtschaftlicher Aufschwung zuerst zugute zu kommen pflegt. In Anbetracht dieses Umstandes früheren und schnelleren Anwachsens kann es alsdann natürlich nicht mehr überraschen, daß sowohl im Jahre 1900, dem Abschlußjahre des vorletzten wirtschaftlichen Aufschwungs, als auch 1905, in dem neuerdings die geschäftliche Tätigkeit schon in hoher Blüte stand und weiter aufsteigenden Kurs verfolgte, der Eisenindustrie an der Gesamtzahl der Streiks ein geringerer Anteil zukam als in den voraufgehenden Jahren, wie die oben gegebene Uebersicht dartut.

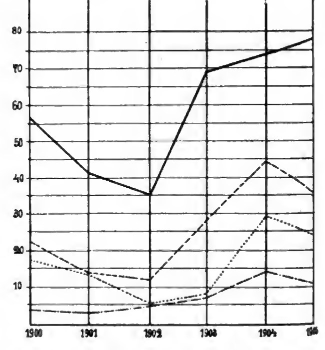
Zahl der Betriebe und der Arbeiter.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
Zahl d. betroffen. Betriebe	57	41	35	68	73	76
Gesamtzahl der Arbeiter vor Streikbeginn .	17048	14010	5446	7480	29978	23229
Pro Betrieb . . .	*299*	*342*	*156*	*110*	*411*	*305*
Höchstzahl der gleichzeitig Streikenden . .	2250	1466	1117	2820	4348	3522
In Prozenten der Gesamtzahl . .	*13,2*	*10,7*	*20,5*	*37,9*	*14,5*	*15,2*
Pro Betrieb . . .	*39*	*35*	*32*	*41*	*60*	*46*
Höchstzahl der gleichz. gezw. Feiernden . . .	105	454	99	82	324	887
In Prozenten der Streikenden . .	*4,7*	*31,0*	*8,9*	*1,1*	*7,4*	*25,2*

Die Relativität der Arbeiterzahl zu den von Streiks betroffenen Betrieben läßt erkennen, daß es 1902 und mehr noch 1903 eher kleinere Betriebe waren, auf die sich die Ausstände erstreckten, 1904 und 1905 dagegen im Durchschnitt größere Werke heimgesucht wurden; wurden doch von den Rohstoffe und Halbzeuge produzierenden 1903 nur eines, 1904 und 1905 dagegen 4 und 5 von Streiks betroffen! In annähernd gleichem Verhältnisse wie die Zahl der Arbeiter zur Anzahl der Betriebe steht naturgemäß auch die Höchstzahl der gleichzeitig Ausständigen, wie aus der folgenden graphischen Darstellung zu ersehen ist.

Es ist bezeichnend, daß gerade in den Jahren tiefster und höchster Konjunktur der verhältnismäßig größte Teil der Werke zu völligem Stillstande kam, deshalb, weil in jenen der Widerstand der Unternehmer, in diesen das Ausharren der Arbeiter zusammen mit den Erfolgaussichten wächst. Bezeichnend ist auch, daß von den nur sehr wenigen Aussperrungen, die während des betrachteten Zeitraumes stattfanden, allein vier auf das Jahr 1902 entfielen und auch mit vollem Erfolge durchgeführt wurden, während 1903 und 1904 in der Eisenindustrie nicht eine einzige Aussperrung vorgefallen ist.

Was das Verhältnis der Zahl der gleichzeitig Ausständigen zur Gesamtzahl der Arbeiter anlangt, so zeigt die Kurventafel (in der der Uebersichtlichkeit der Zeichnung halber jene in Hunderten, diese in Tausenden angegeben sind) recht deutlich, daß es keineswegs ein konstantes ist. 1903 wächst die Kurve der Streikenden bedeutend rascher als die der Gesamtarbeiterschaft, 1904 diese mehr als jene. Die Zahl



——— Zahl der betroffenen Betriebe.
— · — Zahl der völlig stillgelegten Betriebe.
— — — Höchstzahl der gleichzeitig Streikenden (in Hunderten).
. . . . . . Zahl der vor Streikbeginn in den betr. Betrieben beschäftigten Arbeiter (in Tausenden).

der gezwungen Feiernden ist sowohl absolut wie im Verhältnis zur Zahl der Streikenden recht schwankend gewesen; die Zufälligkeiten, von der sie abhängt, lassen diesen Umstand erklärlich erscheinen.

Die relativ sehr große Zahl (60 bis 80 %) derjenigen Betriebe, in denen sich der Streik nur auf eine Spezialbeschäftigung bezog (siehe die folgende Uebersicht), wirft ein Licht auf die von den Arbeiterorganisationen, insbesondere von den unter roter Flagge segelnden, mehr und mehr geübte Taktik, immer nur eine Kategorie der Arbeiter, möglichst eine solche, die für den Betrieb von ausschlaggebender Bedeutung ist, die Arbeit niederlegen zu lassen. Welcher Gewinn ihnen und den Streikkassen daraus erwächst, liegt offen zutage. Infolge dieser Taktik ist

es aber auch ohne Kenntnis der einzelnen Fälle unmöglich, irgend etwas über die Zahl der gezwungen Feiernden zu sagen, geschweige denn Schlüsse aus ihr zu ziehen.

Betriebszahl. Grund und Beendigung der Streiks.

Jahr	Von den Streiks wurden betroffen Betriebe: überhaupt	in denen sich der Streik nur auf Spezialbeschäft. beschränkte	die zu völligem Stillstande kamen %	betrafen: den Lohn	die Arbeitszeit	wurden beendet: unmittelbar von den Parteien	von dem Gewerbegericht	durch Vermittlung v. Berufsvereinen oder dritten Personen
1900	57	33	4 = *7,0*	26	7	15	1	1
1901	41	29	3 = *7,3*	32	—	13	1	6
1902	35	28	5 = *14,3*	23	3	10	3	7
1903	68	49	7 = *10,3*	42	7	22	1	14
1904	73	53	13 = *17,8*	51	13	30	2	18
1905	76	45	10 = *13,2*	54	8	27	1	12

Ueber die Gründe der Ausstände ist schwer, aus den von der Reichsstatistik gegebenen Zahlen ein Urteil zu fällen, weil diejenigen Streiks, bei denen sich die Forderungen der Arbeiter auf mehrere Gegenstände beziehen, vom Kaiserlichen Statistischen Amte in jeder der betreffenden Rubriken gezählt werden. Klar ist, daß mit ansteigender Konjunktur sich auch die Lohnforderungen der Arbeiter erhöht und gemehrt haben.

Ergebnis der Streiks.

Jahr	Gesamtzahl der Streiks	Von den Streiks hatten Erfolg: vollen abs.	vollen in %	teilweisen abs.	teilweisen in %	keinen abs.	keinen in %
1900	40	3	*7,5*	11	*27,5*	26	*65,0*
1901	41	8	*19,5*	8	*19,5*	25	*61,0*
1902	33	6	*18,2*	8	*24,2*	19	*57,6*
1903	53	10	*18,9*	13	*24,5*	30	*56,6*
1904	71	13	*18,3*	25	*35,2*	33	*46,5*
1905	60	12	*20,0*	17	*28,3*	31	*51,7*

Aus der Uebersicht über die Ergebnisse der Streiks geht hervor, daß noch bei weitem die meisten Ausstände ohne jeden Erfolg ihr Ende fanden, ein Zeichen, daß in der Mehrzahl aller Fälle gewissenlose Hetzer das Einvernehmen zwischen Arbeitgeber und -nehmer trübten, indem sie diese zu unberechtigten Forderungen hinrissen und schließlich in einen Ausstand zum Schaden beider Teile drängten. Denn wo wirklich berechtigte Forderungen vorliegen, kann sich der Arbeitgeber und wird er sich nicht ihrer Erfüllung entziehen. In diesem Sinne schrieb auch der kürzlich erschienene II. Geschäftsbericht des Arbeitgeberverbandes für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller: „Es widerspricht vollkommen den Tatsachen, wenn die Interessen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer als gegensätzliche hingestellt werden. Im Gegenteil sind beide eng aufeinander angewiesen. Das Bestreben des Unternehmers ist deshalb naturgemäß darauf gerichtet, die Zufriedenheit seiner Arbeiterschaft zu erhalten. Allgemein hat in unserem Gebiete der Arbeiter Anteil an der günstigeren Marktlage genommen. Im Jahre 1904 betrug sein durchschnittliches Mehrverdienst gegenüber dem Vorjahre über 10 %. Es ist bekannt, daß inzwischen abermals sehr beträchtliche Lohnerhöhungen stattgefunden haben, so daß der Mehrverdienst des Jahres 1905 den obigen noch wesentlich übertreffen wird.“ Wenn nun dieser Arbeitgeberverband in seinem Geschäftsjahre 1904/05 für seinen Bereich nur 6, 1905/06 nur 19 Streiks zählt, so ist ganz offensichtlich, daß dort, wo es sich um berechtigte Forderungen handelt, die Arbeitgeber auch ohne Streiks ihren Arbeitern geben, was ihnen gebührt. Daß es sich aber in weitaus den meisten Fällen, in denen es zum Streik kommt, um übertriebene, unerfüllbare Forderungen handelt, läßt die verschwindend kleine Zahl der von vollem Erfolge begleiteten Ausstände klar erkennen.

Ihre verhältnismäßige Zunahme ebenso wie die der Ausstände mit teilweisem Erfolge in den letzten Jahren ist auf mehrerlei Gründe zurückzuführen: einmal ist der Unternehmer in Zeiten aufsteigender Konjunktur eher geneigt und gezwungen, nachzugeben als beim Darniederliegen geschäftlicher Tätigkeit, während im Gegensatze dazu der Arbeiter ebendann seine Forderungen nachdrücklicher geltend zu machen vermag; anderseits mag der immer festere Zusammenschluß, das immer größer werdende Solidaritätsgefühl der Arbeiter das Seinige mit zu den Erfolgen beigetragen haben. Obzwar die Arbeitgeber in den letzten Jahren viel von ihnen gelernt haben, obwohl viel an dem Ausbau und der Festigung ihrer Organisationen geschehen ist, muß doch immer wieder der Ruf an sie ergehen, nicht zu ruhen, keine Opfer zu scheuen und der Macht die Macht entgegenzustellen. Es ist im wirtschaftlichen Leben wie im Leben der Völker: nur ein beiderseits gleichmäßig bewaffneter Friede kann den Frieden garantieren.



Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. September 1906. Kl. 7b, R 21 402. Maschine zum Schweißen von Rohren und anderen Hohlkörpern aus Blech. Heinr. Reißig, Krefeld-Bockum.

Kl. 24a, T 10 924. Feuerung mit drehbarem Rost und getrennter Ent- und Vergasung. Carl Töbelmann, Berlin, Kurfürstendamm 56.

Kl. 49e, P 17 556. Steuerung für Riemen-Fallhämmer mit ständig umlaufender Hubscheibe. Ernst Peters, Düsseldorf, Fürstenwallstr. 59.

Kl. 49f, L 20 389. Richtmaschine für Walzstäbe mit verstellbarer Richtrolle. Ernst Langheinrich, Kalk bei Köln.

Kl. 49f, W 24 995. Vorrichtung zum Biegen von Röhren. August Wöhrle, Hohenberg a. Eger.

27. September 1906. Kl. 1a, A 12 199. Schwingsieb zum Entwässern von Waschprodukten und zum Klassieren von Kohlen, Koks, Kies usw. Peter Altena, Gelsenkirchen.

Kl. 24e, Sch 23 596. Verfahren zur Vergasung von teerhaltigen Brennstoffen in einem System von zwei oder mehr einzeln zu betreibenden Gaserzeugern, durch welche nacheinander der Brennstoff gelangt, bis er im letzten vollständig vergast wird. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

1. Oktober 1904. Kl. 18b, L 22 350. Verfahren zur Herstellung von Flußeisen und Flußstahl mittels des basischen Konverterprozesses. Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Akt.-Ges., Burbach b. Saarbrücken.

Kl. 27b, S 22 596. Druckregler für Gebläse. Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. A. & H. Oechelhäuser u. E. Zoebisch, Siegen.

Kl. 31b, T 10 889. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Riemenscheiben ohne Teilung im Kranze, aber mit Teilung in der Speichenebene. Franz Tangerding, Bocholt i. W.

Kl. 31c, H 36 550. Modellwalze zur Herstellung von Gußformen. Lucas P. Hasenkamp u. Diederich Liesen, Heerdt.

Kl. 80b, J 7050. Verfahren zur Herstellung hydratwasserhaltiger Bindemittel für die Kunststeinfabrikation oder für die Brikettierung von Erzen und dergleichen mittels des Dämpfverfahrens. Max Reiche, Paris; Vertr.: Dr. W. Karsten, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

4. Oktober 1906. Kl. 7a, H 37 707. Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragbockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt; Zus. z. Pat. 174 873. Otto Heer, Zürich; Vertr.: O. Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 7a, Q 525. Trio-Mehrfachwalzwerk zur Herstellung von Walzgut aller Art. Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Köln.

Kl. 10a, K 28 282. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und diese oben verbindendem Längskanal; Zus. z. Anm. K 28 841. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 10a, K 28 600. Selbsttätige Zugwechselvorrichtung für Regenerativkoksöfen und dergl., bei der die Gasleitung vor dem Wechseln abgestellt wird und die Luft- und Rauchschieber gemeinsamen Antrieb besitzen. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 10a, Sch 25 635. Vorrichtung an Kokskohlen-Stampf- und Beschickungsmaschinen für Koksöfen, um beim Zurückziehen des Stampfkastenbodens aus dem Koksofen ein Stauchen und Abbröckeln des Kohlenblockes zu verhüten. Walter Schumacher, Düsseldorf, Charlottenstr. 47.

Kl. 18a, F 19 778. Verfahren zum Zusammenballen feinkörniger oder staubförmiger Erze in einem mit Kohlenstaubfeuerung betriebenen schrägliegenden Drehrohrofen unter Einführung eines Sintermittels in Staubform. Fellner & Ziegler, Frankfurt a. M.

Kl. 18a, M 27 848. Hochofenwindform mit auswechselbarem Mundstück, welches in sich geschlossen ist. Oscar Morczinek, Beuthen O.-S., u. Peter Macha, Laurahütte.

Kl. 21h, K 30 359. Selbsttätige Stromausschaltevorrichtung für elektrische Oefen. Klewe & Co., G. m. b. H., Dresden.

Kl. 21h, K 31 329. Selbsttätige Stromausschaltevorrichtung für elektrische Oefen, gemäß Anmeldung K 30 359; Zus. z. Anm. K 30 359. Klewe & Co., G. m. b. H., Dresden.

Gebrauchsmustereintragungen.

24. September 1906. Kl. 7a, Nr. 287 747. Duo-Walzwerk mit Einstich auf beiden Seiten. Otto Röder, Berlin, Wegelystr. 1.

Kl. 18c, Nr. 287 916. Glasfläschchen mit farbigem Inhalte zur Darstellung der Glühfarben des Stahls beim Härten. Fa. B. Huntsman, Attercliffe, Sheffield, Engl.; Vertr.: D. W. Reutlinger, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 19a, Nr. 288 001. Schienenbefestigung mit besonders auf der Schwelle befestigter Lagerplatte. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 24f, Nr. 287 944. Roststab, dessen auswechselbare Köpfe auf eine hochkantgestellte Blechschiene aufgeschoben und zu beiden Seiten derselben mit senkrechten Luftkanälen versehen sind. Fa. O. Lochner, Gera, Reuß.

Kl. 24f, Nr. 288 008. Vielkantroststab, dessen auswechselbare stählerne Hohlköpfe auf einen von zwei hochkantstehenden Blechen gebildeten Hohlbalken reitend aufgeschoben sind. Fa. O. Lochner, Gera, Reuß.

Kl. 31c, Nr. 287 997. Schmelzofen für Metalle, dessen Feuerbrücke dem Herd je nach Bedarf vorgewärmte Luft zuführen kann. Theodor Hagemann, Biebrich a. Rh.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12e, Nr. 169 817, vom 28. Juni 1904. Julius Albert Elsner in Dortmund. *Verfahren zur Abscheidung der in Hochofengasen und dergl. enthaltenen festen magnetisierbaren Bestandteile (z. B. Eisenstaub) mittels Durchleitens der Gase durch mit Stäben oder Platten ausgestattete Kammern.*

Die unreinen Gase werden durch Kammern geleitet, die mit Stäben oder Platten versehen sind. Letztere werden so stark magnetisch erregt, daß sie aus dem Gasstrome die magnetisierbaren Bestandteile (Eisenstaub) anziehen und festhalten. Es erfolgt dann zwecks Entfernens des angesammelten magnetischen Staubes zeitweilig eine Unterbrechung des elektrischen Stromes, währenddessen durch Klopfen oder Abstreichen das Loslösen der Eisenteilchen befördert wird.

Kl. 49f, Nr. 168371, vom 26. Januar 1904. Ludwig Schröder in Berlin. *Verfahren zum Zusammenschweißen von Schienen mittels des elektrischen Lichtbogens.*

Erfinder schlägt vor, der ganzen Schweißstelle nicht wie bisher durch eingefügtes Metall die gleiche Härte zu geben, wobei sie entweder zu hart oder zu weich gemacht werden muß, sondern die Schienenstöße am Fuße der Schienen durch weicheres, am Kopfe, wo die Abnutzung eine sehr große ist, durch hartes Eisen zusammenzuschweißen.

Es wird daher so verfahren, daß zuerst weiches kohlenstoffarmes Eisen in die Fuge eingebracht wird und damit die Stoßenden der Schienen bis nahe unter den oberen Teil des Schienenkopfes miteinander verschmolzen werden. Zur Zusammenschweißung des letzten oberen Teils (etwa 1 bis 2 cm) wird dann kohlenstoffreiches Eisen bezw. Nickel, Mangan oder irgend ein anderes Härtungsmittel oder ein Gemisch verschiedener Bestandteile zugesetzt, so daß nach dem Erkalten der obere Teil des Schienenkopfes aus hartem, sich schwer abnutzendem Material besteht.

Kl. 49e, Nr. 168253, vom 21. Februar 1905. Christian Johannsen in Oewersee b. Flensburg. *Nietengegenhalter mit Schlagkolben.*

In der den Schlagkolben *m* führenden Hülse *h* ist vorne ein besonderer Druckkopf *a* mit einem Zapfen *b* zwischen Federn *d* eingesetzt, der beim Nieten den Rückschlag auf den Schlagkolben *m* überträgt, ohne daß die Hülse *h* eine Schlagwirkung erfährt. Hierdurch soll beim Nieten das sonst unvermeidliche Abspringen der Hülse verhütet werden.

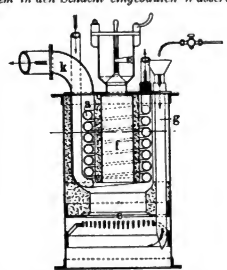
Kl. 49e, Nr. 168277, vom 17. Mai 1902. F. Banning, A.-G. in Hamm i. W. *Dampfhydraulische Presse.*

Die Presse besitzt zwei oder mehr verschieden große Dampfzylinder, von denen jeder mit einem hydraulischen Kolben verbunden ist. Die Dampfzylinder sind so miteinander verbunden, daß, nachdem der Frischdampf in dem ersten (kleineren) Zylinder Arbeit verrichtet und einen Teil des Pressenhubes hervorgebracht hat, er in den zweiten (größeren) Zylinder geleitet wird und hier weiter expandierend den Rest des Arbeitshubes der Presse bewirkt. Den bisherigen dampfhydraulischen Multiplikatoren gegenüber soll eine Dampfersparnis von 30 bis 50 % erzielt werden.

Kl. 24c, Nr. 168684, vom 19. Februar 1905. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Verfahren zur Zuführung von Gasgemischen zu Schmelz-, Schweiß-, Wärmeöfen und dergl.*

Die Erfindung bezweckt, bei Schmelz- usw. Oefen das zu behandelnde Gut in allen Teilen auf möglichst gleichmäßiger Temperatur zu erhalten. Deshalb wird auf das in den Ofen aufgegebene Gut ein Gasstrom geleitet, welchem zur Erzeugung der erforderlichen Schmelz- oder Heiztemperatur ein Ueberschuß von Luft beigegeben wird. Hinter der Einführungsstelle dieses Luftgasgemisches wird ein zweites Gemisch von Luft und Gas eingeleitet, welchem das Gas jedoch im Ueberschuß beigemischt ist. Diese beiden Zuführungen des Gas- und Luftgemisches sind senkrecht oder geneigt zueinander angeordnet. Es bildet sich mit dem Ueberschuß der Luft der zuerst eingeleiteten Mischung durch Verbrennung des an der zweiten Stelle zugeführten Gasüberschusses eine lange, über den gesamten Ofeninhalt gleichmäßig sich ausbreitende Flamme, welche das geschmolzene oder erhitzte Gut überall auf gleichmäßiger Temperatur erhalten soll.

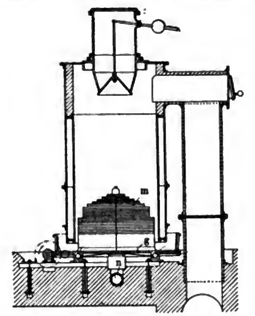
Kl. 24e, Nr. 168517, vom 10. Dezember 1904. Max Kalt in Sulzburg, Baden. *Gaserzeuger mit einem in den Schacht eingebauten Wassererhitzer.*



In den Gaserzeuger ist ein vom Gasabzug *k* gesonderter Füllschacht *f* eingebaut, der bis in die Nähe des Rostes *e* reicht und von einer Rohrschlange *a* umgeben ist, die zum Erhitzen von Wasser dient. Wasser und Luft werden durch Rohr *g* unter den Rost *e* geleitet.

Kl. 24f, Nr. 168874, vom 28. Dezember 1904. Anton von Kerpely in Wien. *Pyramidenartiger Drehrost für Gaserzeuger.*

Der auf dem drehbaren Unterteil *g* gelagerte pyramidenförmige Rost *m* besitzt in wagerechter Ebene

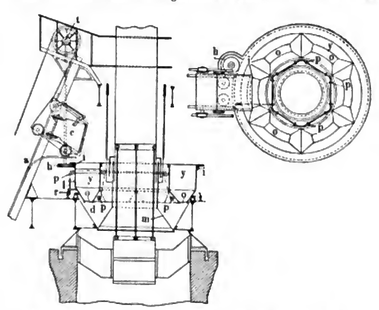


einen rhombischen, vieleckigen oder elliptischen Querschnitt. Hierdurch wird bei seiner Drehung der zusammengebackene Brennstoff durch die vorspringenden Ecken verhindert, indem diese die Kohle in fortgesetzter unregelmäßiger Bewegung erhalten.

Die Luft wird dem Gaserzeuger durch Rohr *n* zugeführt.

Kl. 18a, Nr. 168738, vom 25. Dezember 1904. Léon Geuze in Trith-Saint-Léger, Frankr. *Vorrichtung zum gleichmäßigen Beschicken des Schütttrichters bei Hochöfen mit zentralem oder seitlichem Gasabzugsrohr und selbsttätigem Schrägaufzug.*

Das mittels der Wagen *c* auf dem Schrägaufzug *a* zur Ofengicht geförderte Gut wird selbsttätig in einen ringförmigen Behälter *y* entleert, der durch Zwischenwände in mehrere Abteilungen geteilt ist, deren jede genügend Raum für eine Wagenladung hat. Um sämtliche Behälter *y* von *a* aus beschicken zu können, sind sie auf Kugeln drehbar gelagert. Die Drehung erfolgt selbsttätig von der Welle *t* des Schrägaufzuges aus mittels des Zahnrades *h* und des Zahnkranzes *i*, und zwar bei jeder neuen Wagenladung um eine Abteilung *y*. Sind sämtliche Behälterabteile gefüllt, so findet selbsttätig Entleerung derselben in den unteren Beschickungsraum *d* statt. Jeder Behälter *y* besitzt eine Bodenklappe *o*, die für gewöhnlich durch Ketten geschlossen gehalten werden kann. Sämtliche Ketten werden durch die an dem Behälter *y* sitzende Stange *l* regiert, die, in senkrechter Richtung verschiebbar, sich mit einem Ansatz in einer fest angeordneten Ringbahn *r* führt. Letztere ist an einer Stelle ansteigend, so daß, sobald der Ansatz der Stange *l* in diesen Teil der Ringbahn *r* gelangt, die Stange *l* angehoben wird und infolgedessen die Kette *p* entsprechend nachläßt. Hierdurch klappen sämtliche Bodenklappen *o* herunter und entlassen ihre Beschickung in den unteren Beschickungsraum *d*, aus dem sie durch Senken der Glocke *m* in den Ofen gelangt. Bei weiterer Drehung des Behälters *y* wird die Stange *l* durch die jetzt absteigend angelegte Ringbahn *r* wieder nach unten gezogen und hierdurch sämtliche Bodenklappen *o* gleichzeitig wieder geschlossen. Dieser Vorgang wiederholt sich völlig selbsttätig bei jeder vollen Umdrehung des Behälters *y*.



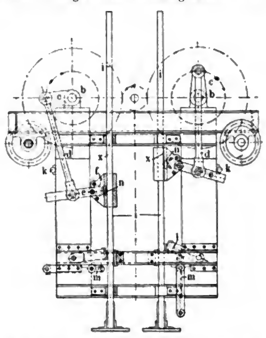
Kl. 49f, Nr. 168924, vom 29. August 1903. Carl Pahde in Breslau. *Verfahren zum Schweißen von Eisenbahnschienen durch Schmelzen der Stoßfläche und des zur Ausfüllung der Fuge dienenden Eisens mittels des elektrischen Lichtbogens.*

Die Schweißung des Schienenstoßes erfolgt in zwei Operationen; zunächst wird der Schienenfuß und dann der Schienenkopf geschweißt. Hierdurch wird es möglich, zunächst die Enden der beiden Schienenfüße mit weichem Eisen und dann die Köpfe mit hartem Eisen (Legierungen des Eisens mit Silizium, Chrom, Nickel, Wolfram usw.) zu verschweißen, ohne ein Vermischen der verschiedenen Schweißmetalle befürchten zu müssen (vergl. Patent 168371 auf vor. Seite.)

Kl. 10a, Nr. 169079, vom 29. Oktober 1902. Heinrich Küppers in Dortmund. *Greifvorrichtung für Kohlenstampferstangen.*

Auf der Stampferstange *i* gleitet ein Schlitten *f*, welcher von der Kurbelwelle *b* mittels der Kurbel *c*, der Kurbelstange *d* und des Klemmhebels *e* auf und nieder bewegt wird. Das Abwärtsbewegen des Schlittens *f* erfolgt ohne Festklemmen der Stange *i*; beim Hochgehen desselben wird jedoch der Hebel *e* so gedreht, daß er auf das Druckstück *n* auftrifft und dieses so fest gegen die Stange *i* preßt, daß sie mitgenommen wird. In der Höchststellung gibt dann der Hebel *e* durch Anschlagen gegen *k* das Druckstück wieder frei, was ein Niederfallen des Stampfers zur Folge hat.

Die Kopffläche des Klemmhebels *e* ist so gekrümmt, daß er auf das Drückstück im wesentlichen einen Druck in wagerechter Richtung ausübt.



l m ist eine Hebelbremse, mittels welcher die von einer bestimmten Stelle *x* an nach unten verjüngte Stange *i* in gewissen Höhenlagen, in denen sie von der weiter auf und nieder gehenden Greifvorrichtung nicht mehr mitgenommen wird, festgehalten wird.

Kl. 81c, Nr. 170480, vom 19. März 1905. Berliner Form-Puderwerke Fritz Kripke in Berlin. *Modellpulver.*

Die bei der Korkverarbeitung sich ergebenden Abfälle werden bis zur Pulverfeinheit zermahlen und als Modellpuder benutzt. Im Gegensatz zur eigentlichen Korkmasse lassen sie sich leicht bis zu Staub zermahlen, sie enthalten genügend harzige Stoffe, um das Wasser abzustoßen.

Kl. 10a, Nr. 168939, vom 28. Mai 1904. Gustav Reininger in Westend bei Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak- und Cyanverbindungen in Koksöfen, anderen Entgasungsöfen und in Vergasungsöfen.*

Die Kokskohle wird vor dem Einbringen in die Koksofenkammern mit einem aus entwässertem Teer und technischem Kalziumcyanamid (Kalkstickstoff) bestehenden, heiß hergestellten Gemenge vermischt. Die Ueberführung des Stickstoffes des Cyanamids in Ammoniak erfolgt im Koksofen teils durch den Wassergehalt der Kohlen oder eingeführten Wasserdampf nach der Formel $CaCN_2 + 3\,H_2O = CaCO_3 + 2\,NH_3$, teils durch Cyanbildung unter Addition von Kohlenstoff zum Cyanamid. Das entstandene Cyan kann dann auch in bekannter Weise in Ammoniak übergeführt werden.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1906 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1905 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	86200	84519	783235	74643	626910
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21318	19099	159973	16510	127791
	Schlesien	—	8103	8572	74179	8685	66903
	Pommern	—	13620	13000	117240	13020	114875
	Hannover und Braunschweig	—	8350[1]	8152	57660	5825	37947
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2343	2443	19968	2306	20690
	Saarbezirk	—	7038	7438	63832	7072	62149
	Lothringen und Luxemburg	—	33682	32532	307106	40780	321735
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	180654	175755	1583193	168841	1379000
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	23572	22978	221570	21429	194358
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3836	4351	30856	2648	28268
	Schlesien	—	5648	5599	41394	4217	36338
	Hannover und Braunschweig	—	6010	6190	61060	6340	56650
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	39066	39118	354880	34634	315614
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	284283	272314	2452846	256007	2053746
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	21434	23663	204818	24882	185863
	Hannover und Braunschweig	—	26239	25093	203797	19750	177178
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12419	12320	114539	12120	97980
	Saarbezirk	—	70554	70466	608859	63819	535921
	Lothringen und Luxemburg	—	277942	266831	2415707	241894	2119836
	Thomas-Roheisen Sa.	—	692871	670687	6000566	618472	5170527
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	43275	41822	342807	33561	228739
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	29259	29973	274850	23397	200581
	Schlesien	—	8372	9798	75522	8227	70555
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	80906	81593	695613	65185	501005
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	2562	4979	37219	3063	20086
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17281	17255	160076	19721	154218
	Schlesien	—	32879	28986	271206	27824	272498
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	538	510	4408	1120	9280
	Lothringen und Luxemburg	—	18200	17870	165822	14920	141368
	Puddel-Roheisen Sa.	—	71460	69600	638731	66648	597450
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	439892	426612	3837677	388703	3123839
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	71694	70678	625755	62276	510861
	Schlesien	—	76436	76618	667119	73835	632157
	Pommern	—	13620	13000	117240	13020	114875
	Hannover und Braunschweig	—	40599	39435	322517	31915	271775
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15300	15273	141349	15546	129080
	Saarbezirk	—	77592	77904	672691	70891	598070
	Lothringen und Luxemburg	—	329824	317233	2888635	297594	2582939
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1064957	1036753	9272983	953780	7963596
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	180654	175755	1583193	168841	1379000
	Bessemer-Roheisen	—	39066	39118	354880	34634	315614
	Thomas-Roheisen	—	692871	670687	6000566	618472	5170527
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	80906	81593	695613	65185	501005
	Puddel-Roheisen	—	71460	69600	638731	66648	597450
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1064957	1036753	9272983	953780	7963596

September: Einfuhr: Steinkohlen 844 588 t, Braunkohlen 567 356 t, Eisenerze 1 165 154 t, Roheisen 39 407 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 706 475 t, Braunkohlen 1 319 t, Eisenerze 371 812 t, Roheisen 48 055 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: September: 2 003 000 t; **Belgien:** September: 114 500 t.

[1] Die Erzeugung von einem Werke ist neu in die Statistik aufgenommen worden.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

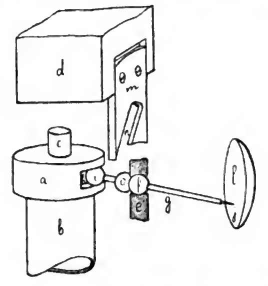
(Schluß von Seite 1274.)

Einen neuen

Apparat zur automatischen Registrierung eines Schaubildes,

aus dem der Zusammenhang zwischen den Kräften und Deformationen während einer Schlagprobe zur Darstellung gelangt, hat ebenfalls Fürst André Gagarine-St. Petersburg erfunden.

Der Hammer d der Probemaschine (siehe beifolgende Abbildung) fällt auf den Probestab c. Der letztere ruht auf einem Amboß a, der selbst wieder auf dem oberen Ende einer als Dynamometer dienenden Röhre aufgesetzt ist. Es seien nun die Vorgänge, welche nach Berührung des Hammers mit dem Probestab eintreten, näher betrachtet. Die Entfernung zwischen Hammer und Amboß verkleinert sich in dem Maße, wie die Deformation (bezw. Zusammen-



drückung) des Probestabes wächst. Gleichzeitig sinkt aber auch der Amboß dadurch, daß die Stahlröhre komprimiert wird. An einem Führungsarm der Maschine ist ein Kugellager e befestigt. In demselben ist eine Kugel von der Art, wie sie bei Fahrrädern üblich ist, eingelagert. Die Kugel wird von einer Nadel g derart durchdrungen, daß sie mit der Kugel einen einzigen Körper darstellt. Die Nadel kann sich nur um den Mittelpunkt der in Rede stehenden Kugel bewegen. Vor der Nadelspitze befindet sich ein Abschnitt einer Hohlkugel, welche mit einem Blatt aus Blei (verzinnt und geschwärzt) ausgekleidet ist und auf welcher alle Bewegungen der Nadel registriert werden. Der notwendige Druck der Nadel gegen die Kugelkalotte wird durch eine kleine Springfeder gesichert, welche in die Nadel eingelegt ist und das Heraustreten der Nadelspitze j bewirkt. Der Amboß a besitzt eine horizontale Rille, in der sich eine Kugel i bewegt, welche auf dem Lochende der Nadel g aufgesteckt ist. Der Amboß nimmt bei seiner Abwärtsbewegung die Nadel mit, die Nadelspitze j geht in die Höhe und zeichnet eine vertikale Linie. Der Hammer d trägt ein Gabelstück m mit einem spiralförmigen Ausschnitt n. Im Moment der Berührung des Hammers und des Probestabes gleitet der Ausschnitt n über eine dritte, gleichfalls auf der Nadel g montierte Kugel o. Die Achse des spiralförmigen Ausschnittes ist vertikal und geht durch den Mittelpunkt der Kugel f. Diese Anordnung bewirkt, daß bei Verminderung des Abstandes zwischen Hammer und Amboß die Nadelspitze eine von links nach rechts gehende horizontale Linie auf der Kugelkalotte zeichnet. Die Kombinierung der beiden Bewegungen gibt das gesuchte Kurvenbild, das den Zusammenhang zwischen den Kräften und den zugehörigen Deformationen veranschaulicht.

Ueber die

Arten der Formveränderung und des Bruches bei Schweiß- und Flußeisen

haben F. Osmond, Ch. Frémont und G. Cartaud eine Arbeit eingeliefert.

Es ist bekannt, daß sowohl Schweiß- als auch Flußeisen ein Aggregat polyedrischer und im allgemeinen gleichachsiger Körner vorstellt, welche mit den Zellen der organischen Körper verglichen werden können. Jede Zelle ist der Sitz eines Kristall-Individuums von α-Eisen, welches nach kubischem System kristallisiert ist und dessen graphische Orientierung innerhalb einer Zelle wohl konstant bleibt, sich jedoch von Zelle zu Zelle ändert. Schließlich kann das Eisen in gewisser Beziehung auch als amorpher Körper betrachtet werden, wenn man Formveränderungen von solcher Größe in Berücksichtigung zieht, daß im Vergleich zu den Wirkungen der Formveränderungen die Dimensionen der ursprünglichen Strukturelemente vernachlässigt werden können.

Man muß also die Annahme gelten lassen, daß das Eisen gleichzeitig alle drei in einem anorganischen Körper überhaupt möglichen Strukturformen: amorph, zellig und kristallinisch, besitzt. Jede dieser Strukturformen hat gewisse, ihr speziell eigentümliche Formveränderungen zur Folge. Die Formveränderungen amorpher Körper folgen, wie bekannt, geometrischen Gesetzen. Wir wollen diese Formveränderungen „banale" nennen, weil sie allen Körpern gemeinsam sind. Bei Körpern, die eine spezifische Struktur besitzen, passen sich die „banalen" Formveränderungen dieser Struktur — sei sie zellenartig oder kristallinisch — entsprechend an, und es werden durch diese eigenartige Struktur auch wieder eigenartige Formveränderungen hervorgerufen. Wir können beim Eisen sieben Arten von Formveränderungen unterscheiden, die zum Teil schon bekannt, zum Teil noch neu sind.

A. Banale, der zelligen Struktur angepaßte Formveränderungen: 1. Mikroskopisch unterscheidbare Streifen, die senkrecht oder parallel zur Kraftrichtung verlaufen (in makroskopisch unterscheidbarer Größe bereits bekannt). Diese Streifen veranlassen, wenn die Formveränderung weit genug getrieben wird, im Innern der Masse die Bildung von Fransen, welche durch Heyn entdeckt wurden und die nach der Aetzung, bei gleichem Einfallwinkel des Lichtes, abwechselnd dunkel und hell erscheinen. 2. Schräge Streifen, im makroskopischen Zustand unter dem Namen der Lüderschen Linien schon bekannt, in der unter dem Mikroskop sichtbaren Gestalt jedoch bisher unbekannt und dem Wesen nach gleich mit den vorbezeichneten Fransen.

B. Rein zellenartige Formveränderungen. 3. Zellengrenzen, bereits bekannt. 4. Ausgezackter, verdrückter Saum längs der Zellengrenzen (bisher nicht beschrieben).

C. Rein kristallinische Formveränderungen. 5. Kurze verdrückte dornartige Gebilde, in der Lage der Würfelspaltflächen, die sich im allgemeinen an die Zellen-

grenzen anschließen (bisher nicht beschrieben). 6. Würfelspaltflächen, seit langer Zeit bekannt. 7. Die Neumannschen Lamellen, seit 1848 von dem Meteoreisen her bekannt, bei natürlich auf der Erde vorkommendem Eisen beobachtet, aber noch nicht zum Studium der letzteren herangezogen.*

Aus den Beobachtungen und Versuchen der Verfasser folgt:

Statische Beanspruchung bewirkt unter sonst gleichen Verhältnissen bei ein und demselben Flußeisen vorwiegend banale oder zellenartige Formveränderung, d. s. die Vorboten des banalen, nach weiter gesteigerter Deformation eintretenden Bruches. Beanspruchung bei Blauwärme, Stöße, rasch wechselnde Kraftwirkungen begünstigen die Linien der kristallinischen Formveränderungen, d. s. die Vorboten des kristallinischen Bruches, der, gleichgültig ob sofort oder erst nachträglich, plötzlich und ohne merkliche Deformation erfolgt. Bei verschiedenen in Vergleich gezogenen Flußeisengattungen zeigt sich, daß die kristallinischen Formveränderungen um so mehr den Vorrang gegenüber den banalen und zellenartigen Formveränderungen behaupten und daß die ersteren um so leichter den kristallinischen, d. i. also den ohne vorhergehende merkliche Deformation eintretenden Bruch bewirken je besser die kristallinische Struktur entwickelt ist.

Die anderen Metalle haben wohl auch eine nicht minder verwickelte Struktur als das Eisen; aber im allgemeinen zeigen die mechanischen Eigenschaften, die den besonderen Strukturformen zukommen, eine gewisse Verwandtschaft. Bei dem α-Eisen jedoch, aus dem im wesentlichen alle in der Hüttenindustrie erzeugten Eisen- und weichen Stahlsorten bestehen, welche von der Kirschröte an der selbsttätigen Abkühlung überlassen werden, sind die Eigenschaften, welche den verschiedenen Strukturformen entsprechen, auch wesentlich verschieden, ja sogar einander entgegenstehend.

Das Eisen, welches zellige Struktur besitzt, ist sehr zäh, kristallisierte Eisenmasse dagegen sehr spröde. Wenn sich nun diese beiden Strukturformen nicht in verschiedenen Probestücken getrennt, sondern in einem und demselben Probestücke übereinandergelagert vorfinden, so geben sie zu scheinbar widersprechendem Verhalten Anlaß. Je nachdem nun durch den besonderen Vorgang bei der Erzeugung bewirkt wird, daß die eine oder die andere der Strukturformen vorherrscht, sei es, daß die eine oder die andere durch Anwendung von speziellen Kräften direkt herbeigeführt wird, oder sei es, daß die Wirkung der einen oder andern Strukturform durch die Bedingungen, unter welchen die Anwendung der Kräfte erfolgt, gehindert wird, wird der Bruch erst nach Eintritt bedeutender banaler oder zelliger Deformationen erfolgen oder derselbe wird ein kristallinischer sein, also ohne vorhergehende Deformation plötzlich eintreten. Diese Zwiegestalt an Eigenschaften verleiht dem Eisen eine besondere Stellung unter den Konstruktionsmaterialien der Technik und erklärt im Fabriksbetriebe manchen unvorhergesehenen Bruch bei Stücken, die aus solchem Eisenmateriale hergestellt sind.

* Bei zellenartigen oder amorphen Formveränderungen haben wir die Lage und die Gestalt dieser Formveränderung im Auge; wir wollen aber damit nicht sagen, daß solche Formveränderungen, wenn sie sich in einem kristallisierten Körper entwickeln, nicht auch gewisse innere Veränderungen hervorrufen können, welche in das Gebiet der Kristallographie gehören; diese stehen allerdings dann nur in zweiter Reihe.

Auf dem Budapester Kongreß 1901 wurde eine internationale Kommission eingesetzt zur

Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gußeisen und sonstige Gußwaren.

Der Präsident derselben, Dr. R. Moldenke, New York, hat nunmehr einen Bericht vorgelegt, der sich mit den Bedingungen in Amerika und in Deutschland befaßt. Es sind dies die bekannten „Vorschriften für Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien“, und die „Standard Specifications“ der „American Society for Testing Materials“. Ueber letzere Bestimmungen haben wir früher ausführlich berichtet.*

Der Vergleich der amerikanischen und deutschen Bedingnishefte zeigt, daß sie gar nicht so weit auseinanderliegen. In Wirklichkeit könnte ihre Verwendungsfähigkeit in den betreffenden Ländern nur geringe Aenderungen zulassen. Nach allem ist es — soweit die Frage wissenschaftlicher Materialprüfung in Betracht kommt — ein wichtiger Punkt, daß diese Bedingnishefte in einzelnen grundlegenden Richtungen übereinstimmen. Sie können getrost ihrem Verwendungszwecke weiterhin dienen, bis die Zeit Verbesserungen und vielleicht solche Aenderungen in der Lage des Weltmarktes bringen wird, daß eine engere Uebereinstimmung zwischen den Bedingnisheften erreicht werden kann.

Was die Erprobungsmethoden selbst betrifft, möge noch einiges gesagt sein. Die besondere Eigenart des Gußeisens schließt den Gebrauch von Zugproben für Handelszwecke aus. In der Tat können nur mit den genauest zugerichteten Prüfungsmaschinen verläßliche Zugversuche gemacht werden. Daher haben die deutschen Bedingnishefte dieses Prüfungsverfahren ganz beiseite gelassen, während in Amerika der Versuch gewöhnlich unter Vorbehalt erfolgt. Die Querprobe scheint fast allgemein angenommen zu sein, da sie handlicher ist und bei sorgfältiger Beobachtung einen guten Maßstab für den Wert des Materials abgibt. Schlagproben wurden bisher noch nicht in der Gießereiindustrie eingeführt, ebensowenig wie Loch-, Scher- und andere Proben, welche jetzt auf der Bildfläche auftauchen und der Untersuchung neue Wege eröffnen. Man darf indessen hoffen, daß die Forschungsarbeiten fortgesetzt werden und daß die Zukunft dem Streben, die Gießereiprodukte zu vervollkommnen, weitere Hilfsmittel geben wird.

Weiterhin lag noch vor eine

Anlage zum Kommissionsbericht über die Vereinheitlichung der Materialprüfungsverfahren.

Die darin gemachten Vorschläge beziehen sich auf die mechanische Prüfung der Metalle und Legierungen sowie auf die Prüfung hydraulischer Bindemittel. Bei den Metallen werden eingangs die einzelnen Verfahren der mechanischen Prüfungen, d. h. Versuche unter stoßfreier und unter stoßartiger Beanspruchung, Biege- und Schmiedeproben behandelt, worauf die speziellen Vorschriften bei Prüfungen für besondere Zwecke (Eisenbahnschienen, Achsen und Radreifen, Eisen für Brückenbau, Kesselbau und Schiffbau, Drähte und Drahtseile) folgen. Den Schluß bilden Vorschriften für Gußeisen, Kupfer und andere Metalle und Metallegierungen.

Auf den Bericht von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding in Berlin über

die Legierungen des Eisens und Nickels

sowie den der Kommission 24 über die

Aufstellung einer einheitlichen Nomenclatur von Eisen und Stahl

behalten wir uns vor, später eingehender zurückzukommen.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1258.

Außer den Sitzungen fanden technische Exkursionen statt nach Tervueren, Antwerpen (Hafen), Mecheln (Arsenal), Seraing (Cockerill), Zeebrügge (Hafenarbeiten) und Ostende, die einen höchst befriedigenden Verlauf nahmen. Unter den Veranstaltungen wird namentlich der Empfang durch die belgischen Ingenieure und Industriellen in ihrem Heim, dem antiken Hotel Ravenstein, das Schlußbankett, der Empfang im Hotel de Ville durch den Bürgermeister von Brüssel und die freundliche Aufnahme in den Cockerillschen Werken jedem Kongreßteilnehmer in schöner Erinnerung bleiben. *C. G.*

Institution of Mechanical Engineers.

Vor der Institution of Mechanical Engineers zu Cardiff hielt David E. Roberts einen bemerkenswerten Vortrag über die

Entwicklung der Hochofengebläsemaschinen.*

Roberts behandelt zunächst die Geschichte der Gebläse, und geht dann zur Besprechung der Steuerorgane über. Danach hat man in England und Amerika schon frühzeitig zu gesteuerten Abschlußorganen gegriffen, um höhere Umlaufzahlen der Gebläse zu ermöglichen, und hält an diesem Grundsatz heute noch fest. Aus den 50er Jahren wird ein gewöhnlicher Flachschieber mit jedenfalls enormer Schieberreibung erwähnt, die abenteuerliche Konstruktion eines um den ganzen Zylinder gelegten ringförmigen Steuerschiebers und Ventilsteuerungen, welche fälschlicherweise Einlaß und Auslaß zugleich ermöglichen sollten, infolgedessen „Schwierigkeiten zeigten, für Einlaß und Auslaß gleich günstige Bedingungen zu ergeben“. Ganz außergewöhnliche Bauarten, die zum Teil heute noch üblich scheinen, bei uns aber sicher überall Kopfschütteln erregen würden, werden dann als Fortschritt beschrieben. Die Kennedy-Reynolds-Steuerung enthält Druckventile mit indirektem Antrieb, ähnlich der Riedler-Steuerung, daneben aber für beide Zylinderseiten einen gemeinsamen Saugrohrschieber, welcher axial durch den Zylinder hindurch geht und an beiden Enden Steuerschlitze besitzt. Der Kolben hat also sowohl an seinem Umfange zu dichten, als auch am den Rohrschieber, der ihn durchdringt, und verlangt zwei Kolbenstangen. Bei der Slick-Steuerung sind die Druckventile selbsttätig in feststehenden Zylinderköpfen, aber außer dem Kolben wird sogar der ganze Zylinder hin und her bewegt und steuert damit selbst auf beiden Seiten den Eintritt. Die Southwark-Steuerung endlich enthält kurzhubige Gitterschieber für Ein- und Auslaß, bei denen die Eröffnung der Auslaßquerschnitte durch Hilfskolben auf der Schieberspindel erreicht scheint. Es ist zu bedauern, daß keine Diagramme Aufschluß über die Art der Druckschiebereröffnung geben.

Der deutsche Gebläsebau macht sich gewiß keiner leichtsinnigen Selbstüberhebung schuldig, wenn er sich aus diesen Beispielen keine Anregungen holt, wird aber gut tun, der Ausbildung der rotierenden Gebläse nicht zu lange skeptisch gegenüberzustehen; in England scheint man dem geringeren Wirkungsgrad derselben gegenüber den bedeutenden Betriebsvorteilen weniger Gewicht beizulegen, insbesondere bei Gasüberschuß, der nach den gegebenen Verhältnissen an Ort und Stelle nicht verwertet werden kann.

G. Stauber.

* „Engineering“ 1906, 28. Sept.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Als Resultat langjähriger praktischer Versuche und Erfahrungen hat die Leipziger Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H. vormals Maschinenfabrik Elektrogravüre G. m. b. H. in Leipzig-Sellerhausen

patentierte hydraulische Nieter

auf den Markt gebracht, welche ohne Pumpe, ohne Akkumulator und ohne jede Rohrleitung funktionieren. Dieselben arbeiten mit einmalig gefülltem Wasserquantum, weitere Hilfeleistungen sind für den Betrieb nicht erforderlich. Die Mehrleistung gegenüber den rein hydraulischen sowie den pneumatischen Nietern beträgt nach Angaben der Lieferantin etwa 40 %, die Betriebskosten stellen sich, da Verluste des Kraftmittels durch Undichtigkeit der Rohrleitungen und Verluste bei Erzeugung und Uebertragung des Kraftmittels von Pumpe zu Akkumulator und von da zur Maschine ausgeschlossen sind, um etwa 30 % geringer, als bei den rein hydraulischen oder pneumatischen Nietmaschinen. Die Maschinen werden in allen Größen und Anordnungen für die verschiedenen Zwecke gebaut für Hand- wie für Kraftbetrieb durch Transmissionen oder für direkten Betrieb durch Elektromotoren.

Die Nieter für Kraftantrieb arbeiten automatisch; nach einem Druck auf den Hebel kommt der obere Döpper herab, übt den Druck aus und geht von selbst in seine frühere Stellung zurück; wie hieraus ersichtlich, schaltet der Nieter automatisch um, sobald der gewünschte höchste Druck erreicht ist; es kann jedoch nach Erfordernis der Druck auch auf dem Niet stehen bleiben: der Druck ist verschieden hoch einstellbar. Die Arbeitsweise geht an Hand des Schnittes (Abbildung 1) aus folgendem hervor:

In der Hochstellung hängt der Kolben 6 mit dem Deckel am Bund 5 der Druckspindel 1. In die Zahnstangenverzahnung der letzteren greift das Zahnrad 8, welches die Bewegung desselben bewirkt und das Zahnrad 20 für die Steuerung des Ventils 4. Das Lager 21 ist durch Stangen 22 mit der Döpperplatte verbunden, geht also mit dem Kolben auf und ab. Der Hebel 23 ist auf der Nabe des Zahnrades 20 durch die Schraube 24 so aufgeklemmt, daß er sich bei größerer Kraftäußerung auf derselben drehen kann. Zur Verhinderung eines Festklemmens des Hebels 23 auf der Zahnradnabe dient die Feder 25 auf der Schraube 24. Auf der Druckspindel 1 ist bei 5 ein Ring mittels einer Schraube aufgeklemmt, um die Abwärtsbewegung des Kolbens 6 bei seinem Leerhub durch den Reibungswiderstand dieses Ringes auf der Druckspindel 1 zu unterstützen.

Drückt man die Druckspindel 1 herunter, so sinkt der Kolben 6 durch sein Eigengewicht und den Druck des Klemmringes mit der Druckspindel 1 bis zum Aufsitzen des Döppers auf dem Niet und der Zylinder füllt sich mit Wasser aus dem Gefäß 3 durch das offene Ventil 4. In dieser Zeit wird das Zahnrad 20 nicht gedreht und der Hebel 23 gleitet auf der Bahn 26. Nach dem Aufsitzen des Döppers auf dem Niet geht die Druckspindel 1 unter Ueberwindung der Reibung des Klemmringes allein vor. Dadurch dreht sie das Zahnrad 20 und durch dieses den Hebel 23 nach rechts und schließt mittels der Rolle 17, eines Winkelhebels und der Verbindungsstangen 14 und 13 das Ventil 4. Das im Zylinder 2 eingeschlossene Wasser dient jetzt als Uebersetzungsmittel für das Vorschieben des Preßkolbens 6 durch

die weiter vorbewegte Druckspindel 1 behufs Bildung des Nietkopfes. Beim Rückzug geht zunächst die Druckspindel 1 allein zurück. Dadurch dreht sie das Zahnrad 20 und den Hebel 23 so, daß sich letzterer an die Fläche 26 anlegt. Dadurch wird das Ventil 4

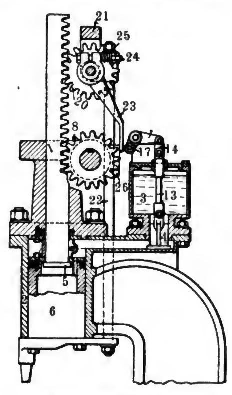


Abbildung 1. Hydraulischer Nieter.

frei und öffnet sich durch sein Eigengewicht. Nach dem Anlegen des Bundes 5 an dem Manschettendeckel wird der Kolben 6 durch die zurückgehende Druckspindel 1 zurückgezogen und das verdrängte Wasser strömt aus dem Zylinder 2 durch das offene Ventil 4 in das Gefäß 3 zurück.

England. Ein bedeutender Schritt vorwärts in den Versuchen,

Rillenschienen mit erneuerbarem Kopf

herzustellen, ist durch eine Konstruktion der Romapac Tramway Construction Co., Ltd., Leeds, getan worden.* Das Prinzip des Ersatzes von Schienenköpfen litt seither stets an der Schwierigkeit der dauerhaften Ausführung in der Praxis. Wohl das älteste in Anwendung gekommene Verfahren war das von Baker, welcher die Schienenfüße aus kurzen gußeisernen ⊥-Trägern herstellte, die in Beton gelagert wurden. Der aufrecht zu stehen kommende Steg war gespalten, so daß das ebenfalls T-förmige Kopfstück aus Walzeisen mit dem Steg in die Nut eingreifen konnte. Die feste Verbindung der beiden Stücke untereinander wurde mittels Keile bewerkstelligt, die durch Löcher im Steg der Ober- und Unterschiene hindurchgesteckt wurden. Infolge des vermehrten Gewichtes der Wagen für die elektrischen Bahnen kamen neue Anforderungen und genügte diese Anordnung nicht mehr. Bei der neuen Konstruktion der Romapac-Co. nun kann man den Schienenkopf, wie aus der Abbildung 2 hervorgeht, als ein U-Eisen ansehen mit zwei verhältnismäßig schwachen Flanschen und einem starken Steg, der den Schienenkopf bildet. Den bleibenden Schienenfuß, auf dem die Oberschiene befestigt werden soll, bildet eine gewöhnliche T-förmige Schiene mit schwachem Kopf. Die Flanschen greifen genau passend auf beiden Seiten über den Kopf der Unterschiene und werden mittels einer besonderen Maschine in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise festgewalzt. Bei dem abgenutzten Schienenkopf wird ebenfalls durch eine Maschine der Flansch wieder umgebogen, so daß die Oberschiene entfernt werden kann. Beide Maschinen, sowohl für das Festwalzen wie für das Entfernen der Oberschiene, sind auf der Schiene selbst fahrbar angeordnet. Die Vorteile dieses Systems sind augenscheinlich, denn einesteils bleibt der Schienenfuß unverändert liegen, sodann muß bei Erneuerungen stets nur wenig Pflaster aufgerissen werden. Zudem erhält der Schienenstoß durch das Uebergreifen der Flanschen des Schienenkopfes bedeutend größere Festigkeit und erhöhte Sicherheit. — Wir stehen der Konstruktion skeptisch gegenüber.

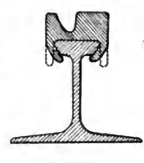


Abbildung 2.

Italien. Ein jüngst dem Parlament vorgelegter Bericht der Kommission für die Marine strebt an, der Staat möchte die

Errichtung von Stahl- und Panzerplattenwerken in Italien

in die Hand nehmen, um dadurch imstande zu sein, seinen Bedarf an Panzerplatten für die neuen Kriegsschiffe selbst herzustellen.* Für diesen Fabrikationszweig kam bisher nur das Stahlwerk Terni in Betracht, welches die Aufträge der Regierung seit einer Reihe von Jahren ausführt. Als einziger Vorwurf wird der genannten Gesellschaft in dem Kommissionsbericht der gemacht, daß der Prüfungsausschuß für Schiffsmaterial Bleche übernommen habe, welche nicht den Vorschriften über die Widerstandsfähigkeit gegen Geschosse entsprechen, ein Vorwurf, der eigentlich mehr die Abnahmebeamten als die liefernde Gesellschaft treffen muß. Der von der Regierung bezahlte Preis ist ja sehr hoch, doch ist zu berücksichtigen, daß Italien keine eigenen Kohlen und nur wenige Eisenerzvorkommen besitzt. Wenn es nun auch sehr unwahrscheinlich ist, daß dieser Antrag der Kommission durchdringen und in die Tat umgesetzt werden wird, so scheinen doch die italienischen Marinebehörden die Zulassung fremden Wettbewerbs bei Stahllieferungen ernstlich in Erwägung zu ziehen. Für das Ausland war es in den letzten Jahren kaum möglich, in Italien mit Panzerplatten anzukommen, da die Regierung eine Klausel in ihre Bestimmungen aufgenommen hatte, nach der im Zuschlagsfall die fremdländische Firma in einer sehr kurz bemessenen Zeit in Italien selbst ein Panzerplattenwerk zu errichten hat, um dort den Auftrag auszuführen. Abgesehen von dem gewaltigen Anlagekapital, hat die Beschränkung der Bauzeit bisher allenthalben abgeschreckt. Die Regierung scheint indes zur Tätigkeit angeregt worden zu sein durch Versuche, die mit fremden Panzerplatten neuerdings auf dem königlichen Versuchsplatze zu Muggiano bei Spezia mit Fabrikaten der Midvale Steel Co. zu Philadelphia angestellt wurden. Diese verhältnismäßig junge Gesellschaft hat vor kurzem auch die Carnegie Steel Co. und die Bethlehem Steel Co. beim Wettbewerb um die Panzerplatten für die Schlachtschiffe „South Carolina“ und „Michigan“ der Vereinigten Staaten unterboten. Die Ergebnisse der italienischen Versuche

* Nach „Cassiers Magazine“, Oktober 1906.

* Nach „The Engineer“ 1906, 21. Sept.

sind allerdings für die amerikanischen Platten nicht günstiger als für die Terniplatten ausgefallen, doch sind erstere niedriger im Preise, wenn auch nur nominell, da die amerikanische Gesellschaft dem Käufer die Verpflichtung übertragen haben soll, die Abgaben bei dem Geschäft zu bezahlen. Obgleich nun ein weiter Weg von der Vornahme von Versuchen bis zu einer tatsächlichen Auftragserteilung ist, so muß doch die Zulassung fremden Panzerplattenmaterials in Italien zu Versuchszwecken als ein beachtenswerter Vorgang bezeichnet werden, dessen Erfolg abzuwarten ist.

Südamerika. Die Stadt Buenos Aires beabsichtigt, im Laufe der nächsten Jahre ihre Zentrale durch Vermittlung der Deutsch-Ueberseeischen Gesellschaft in Berlin auf die Gesamtleistungsfähigkeit von 100 000 KW. = 150 000 effekt. P. S. auszubauen, so daß dieselbe alsdann zu den größten Anlagen der Welt gehören wird. Die Stadt hat bereits bei der genannten Gesellschaft einen Teil dieses geplanten Kraftwerkes, nämlich

fünf Turbogeneratoren,

System Brown, Boveri-Parsons zu je 7500 KW. = 11 250 effekt. P. S., die aber während zwei Stunden je 9000 KW. = 13 500 effekt. P. S. abgeben können, bestellt. Vier der Turbinen werden mit je einem Drehstromgenerator für 7500 bezw. 9000 KW. bei 750 Umdrehungen i. d. Minute 12 500 Volt Spannung und 25 Perioden i. d. Stunde sowie mit je einer entsprechenden Erregermaschine gekuppelt, während die fünfte Turbine außer dem Generator für die vorbeschriebenen Verhältnisse einen zweiten Generator für 7500 bezw. 9000 KW., jedoch bei 50 Perioden i. d. Stunde erhält. Dieses letztere gewaltige Maschinenaggregat wiegt mit dem dazugehörigen Oberflächenkondensator etwa 376 000 kg und sein Lieferungspreis beträgt einschließlich der Kosten für Transport und Aufstellung am Bestimmungsorte ungefähr 1 Million Francs. *C. G.*

Die Ergebnisse der Montanindustrie im Ural im Jahre 1905.

Im Jahre 1905 bestanden im Ural im ganzen 83 Werke, von denen zwei außer Betrieb waren. Es wurden 486 Erzgruben und 10 Steinkohlengruben ausgebeutet. Das Jahr 1905 war für die Montanindustrie günstiger, als das vorhergehende. Eisen- und andere Erze wurden um 213 273 t oder um 19 % mehr gewonnen, Roheisen wurde um 21 738 t oder um 3,9 % mehr ausgeschmolzen, während Eisen- und Stahlschienen um 87 394 t oder 190,2 % mehr und Gußeisen um 1495 t oder um 4,47 % mehr hergestellt wurde. Dagegen wurden von den anderen Waren aus Eisen, Stahl und Kupfer um 5115 t oder 20,85 % weniger produziert. Abgenommen hat auch die Ausbeute von Steinkohlen (um 24 179 t oder 4,59 %), die von Kupfer (um 16,62 % oder 732 t) sowie die Produktion von fertigem Handelseisen (um 53 515 t oder um 18 %). (Nach „Torg. Prom. Gaz.")
(„Nachr. für Handel und Industrie" 1906, Nr. 110.)

Die Eisen- und Stahlerzeugung im Großherzogtum Luxemburg im Jahre 1905.

Die Roheisenproduktion Luxemburgs wies im Jahre 1905 gegen das Vorjahr eine Zunahme um 170 250 t auf; es wurden erzeugt:

	1904 t	1905 t
Puddelroheisen	90 655	100 766
Thomasroheisen	967 135	1 098 155
Gießereiroheisen . . .	140 212	169 331
Zusammen	1 198 002	1 368 252

Die Produktion hat sich in den letzten zehn Jahren fast verdoppelt; im Jahre 1895 bezifferte sie sich nur auf 694 813 t. Die Eisengießereien zeigten im Großherzogtum in den letzten beiden Jahren nachstehende Produktionsmengen.

	1904 t	1905 t
Kochgeräte	638,8	659,9
Röhren	7 263,4	42,5
Maschinenteile u. anderer Guß	5 489,3	12 925,7
Zusammen	13 436,5*	13 628,1

Die Erzeugung der Stahlwerke in Luxemburg war in den beiden letzten Jahren die folgende:

	1904 t	1905 t
Blöcke	17 070,0	40 489,7
Halbfabrikate, zum Verkauf (Rohblöcke, Knüppel, Platinen usw.)	149 505,3	142 841,2
Fertigfabrikate	199 727,0	214 611,4
Zusammen	366 302,3	397 942,3

(Rapport Général sur la situation de l'industrie et du commerce du Grand-Duché de Luxembourg.)

Sicherung des Eisenerzbedarfes der U. S. Steel Corporation.

Am 5. Oktober d. J. ist zwischen der Northern Pacific Railroad und der United States Steel Corporation ein Vertrag abgeschlossen worden, durch den der gesamte im Mesababezirk am Oberen See belegene Eisenerzbesitz der genannten Bahngesellschaft an den Stahltrust übertragen worden ist. Die Menge der vorhandenen Erze auch nur annähernd genau zu bestimmen, ist nicht möglich, man schätzt das Vorkommen auf 500 bis 700 Millionen Tonnen.

Die Ausbeutung erfolgt auf Grundlage einer Förderabgabe, die im ersten Jahre 1,65 $ f. d. ton frei Dock Oberer See-Hafen beträgt und jährlich um 3,4 Cents steigt. Die Abgabe setzt sich zusammen aus 0,80 $ Royalty und 0,85 $ Transportkosten. Der Vertrag sieht weiter vor als Mindestförderung für das Jahr 1907 eine Menge von 750 000 tons, die alljährlich um 750 000 tons steigt, bis sie den dann als Basis geltenden Satz von jährlich 8 250 000 tons erreicht haben wird.

Für die nächsten 11 Jahre stellen sich hiernach:

Jahr	Erzförderung t	Abgabe f. d. Tonne $	Aufwendung d. Stahltrusts $
1907 . . .	750 000	1,650	1 237 500
1908 . . .	1 500 000	1,684	2 526 000
1909 . . .	2 250 000	1,718	3 865 000
1910 . . .	3 000 000	1,752	5 256 000
1911 . . .	3 750 000	1,786	6 697 500
1912 . . .	4 500 000	1,820	8 190 000
1913 . . .	5 250 000	1,854	9 733 500
1914 . . .	6 000 000	1,888	11 328 000
1915 . . .	6 750 000	1,922	12 973 500
1916 . . .	7 500 000	1,956	14 670 000
1917 . . .	8 250 000	1,990	16 417 500
Zusammen	49 500 000		92 895 000

Zum Vergleich sei bemerkt, daß die bisherigen Erzbezüge der Werke des Stahltrusts betragen haben:

	t		t
1902 . . .	16 063 179	1904 . . .	10 503 087
1903 . . .	15 353 355	1905 . . .	18 486 556

für das Jahr 1906 werden sie auf 20 000 000 t geschätzt.

Nach obiger Aufstellung müßte der Stahltrust aus den in Rede stehenden Feldern im Jahre 1917 min-

* Die Differenz in der Addition ist nicht aufzuklären.

destens $8^1/_4$ Millionen tons Eisenerz fördern; der Preis würde sich dann auf 1,99 $ zuzüglich der Kosten für Förderung und Verladung, also im ganzen auf etwa 3 bis 3,50 $ ab Hafen Oberer See stellen. Der gegenwärtige Preis ist bekanntlich 4,50 $.

Während die vertragliche Steigerung der Förderung nach 11 Jahren aufhört, ist dies mit der Steigerung der Förderabgabe nicht der Fall, diese ist vielmehr bis zur Erschöpfung des Vorkommens mit jährlich 3,4 Cents f. d. ton einzusetzen. Die oben erwähnte Abgabe basiert auf einem Eisengehalt der Erze von 59 % bei nicht mehr als 0,045 % Phosphor, sie vermindert sich nach einer feststehenden Skala, sofern der Eisengehalt geringer ist, und zwar bis zu 48 % Eisen; geht der Eisengehalt noch unter 48 %, so sind neue Vereinbarungen zu treffen, eventuell entscheidet ein Schiedsgericht.

Das Abkommen ist für die amerikanische Eisenindustrie von außerordentlicher Bedeutung. Der Stahltrust wird, sobald er die Ausbeutung dieser mächtigen Erzlager in Angriff genommen, nicht nur als Käufer vom Roheisenmarkte ganz zurücktreten, sondern er wird auch in der Roheisenerzeugung ein ähnliches Uebergewicht erlangen, wie er es jetzt schon in der Stahlerzeugung besitzt. Mit einem Kostenaufwande von 75 000 000 $ werden zurzeit in der nach dem Vorsitzenden des Stahltrusts, Richter Gary, genannten Stahlstadt Gary, unfern von Chicago, am Michigan-See gelegen, eine größere Anzahl leistungsfähiger Hochöfen erbaut, die schon im nächsten Jahre in Betrieb gestellt werden sollen. Die Kokszufuhr sowie der Erztransport sind für die neue Stahlstadt sehr günstig. Aber nicht nur im amerikanischen Roheisenmarkte hat sich der Stahltrust eine gebietende Stellung gesichert durch die Erwerbung der Erzlager am Superior-See, sondern als Roheisenerzeuger vermag er in späterer Zeit auch im Weltmarkte eine ausschlaggebende Rolle zu spielen.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - September			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	18 229	27 941	113 042	125 367
Roheisen	89 611	62 589	738 710	1 165 057
Eisenguß	1 527	2 551	4 741	6 330
Stahlguß	1 823	20 99	711	1 127
Schmiedestücke	455	716	557	724
Stahlschmiedestücke	7 039	8 799	1 921	1 692
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	67 022	83 594	112 351	136 869
Stahlstäbe, Winkel und Profile	37 724	47 843	99 349	108 872
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	30 345	31 294
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	36 146	37 101
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	414 583	339 668	6 257	6 760
Träger	87 992	115 830	47 389	83 197
Schienen	30 886	9 422	414 677	347 501
Schienenstühle und Schwellen	—	—	59 041	52 829
Radsätze	913	905	22 218	28 592
Radreifen, Achsen	3 421	3 735	8 525	9 522
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	52 762	60 695
Bleche, nicht unter $^1/_8$ Zoll	34 092	56 033	105 436	136 067
Desgleichen unter $^1/_8$ Zoll	13 319	15 186	42 009	55 535
Verzinkte usw. Bleche	—	—	298 419	323 841
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	48 114	47 663
Verzinnte Bleche	—	—	274 588	272 944
Panzerplatten	—	—	115	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	44 112	27 980	32 638
Drahtfabrikate	—	—	29 684	37 858
Walzdraht	30 790	35 660	—	—
Drahtstifte	27 635	32 266	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	8 776	7 474	18 231	22 464
Schrauben und Muttern	3 289	4 024	13 702	16 671
Bandeisen und Röhrenstreifen	9 890	10 350	29 590	31 964
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	9 377	66 625	83 891
Desgleichen aus Gußeisen*	—	2 202	86 642	127 440
Ketten, Anker, Kabel	—	—	20 987	25 289
Bettstellen	—	—	12 156	13 461
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	78 178	20 549	43 223	53 535
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	967 194	1 002 925	2 866 243	3 484 797
Im Werte von £	6 088 929	6 650 231	23 616 304	29 177 245

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

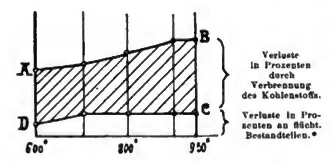
Die Einwirkung der Kohlensäure auf Koks.

In einem längeren Aufsatze** beschäftigt sich Louis Lévêque, Direktor des Hochofenwerks in Pauillac (Gironde) mit dieser Frage. Seine Versuche bilden gewissermaßen eine Fortsetzung derjenigen von Lowthian Bell, der bei guter Rotgluthitze Kohlensäure durch ein Rohr schickte, das nacheinander mit hartem Koks, weichem Koks und Holzkohle gefüllt wurde. Es entstand im ersten Falle ein Gasgemisch mit 5,44 %, im zweiten mit 30,19 % und im dritten mit 64,80 % Kohlenoxyd.*

** „Bulletin de la Société de L'Industrie Minérale" 1906 S. 433 u. f.

* U. a. berichtet darüber Ledebur in seinem „Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1903 S. 50.

Lévêque untersuchte 25 Koksgattungen französischer Herkunft und ging in folgender Weise vor: Es wurden 5 g des auf Erbsengröße zerkleinerten und bei 100° getrockneten Koks drei Stunden in einer glasierten Porzellanröhre einem reinen trockenen Kohlensäurestrom (60 l in der Stunde) ausgesetzt. Dabei ließ man die Temperatur in der einen Versuchsreihe auf 950°, in der andern auf 1000° steigen. Der dabei entstandene Gewichtsverlust setzt sich zusammen aus den flüchtigen Bestandteilen und dem durch den Kohlensäurestrom nach der Gleichung $CO_2 + C = 2CO$ bedingten Verlust an Kohlenstoff. Die Verlustziffern in Prozenten werden nun als Ordinaten, die Temperaturen als Abszissen aufgetragen. Es ergab sich eine Kurve und beispielsweise für die Temperaturen von 600° bis 950° ein Flächenstück A B C D als Maßstab für den Verlust an Kohlenstoff, soweit er durch Kohlensäure verbrannt war.



Lévêque hat nun die Versuchsergebnisse in der hier folgend gekennzeichneten Tabelle zusammengetragen. Eine gleiche Tabelle hat er dann für die Temperaturen bis 1000° aufgestellt.

Kohlenstoffverluste in Temperaturen von 600° bis 950°.

Bezeichnung der Koksgattung	Koksofensystem	Aschengehalt	Gehalt an flüchtigen Bestandteilen	Scheinbare Dichtigkeit	Wirkliche Dichtigkeit	Flächenraum des Kohlenstoffverlustes	Vergleichsziffern, nach aufsteigendem Flächeninhalt geordn.
1. Decazeville, gestampft . .	Otto	15	0,90	0,90	1,78	0,40	1
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
25. Decazeville, nicht gest. .	Otto	14,7	0,70	0,88	1,83	13,10	32,08

Derjenige Leser, der den einzelnen französischen Koksgattungen besonderes Interesse entgegenbringt, sei auf das Original verwiesen. Für die Allgemeinheit haben die Zahlen wenig Interesse, wenn auch Lévêque den Unterschied im Koksverbrauch bei zwei unter sonst gleichen Verhältnissen arbeitenden Hochöfen seines Gesichtskreises mit ihrer Hilfe erklären will.

Es ist an sich schon mißlich, die Koksbeschaffenheit an erbsengroßen Stücken zu studieren, außerdem reichen die Versuche nur bis zu Temperaturen von 1000°. Darüber hinaus hat man auch mit Kohlensäure zu rechnen, die durch Kohlenstoff zerlegt wird; wenn Lévêque dieses bestreitet, so ist er im Irrtum. Ferner ist die Kohlensäurezerlegung nicht allein maßgebend für den Hochofengang und den Koksverbrauch. Immerhin wären die Tabellenzahlen interessant, wenn sie Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften und dem Verhalten im Kohlensäurestrom ableiten ließen. Dies muß aber Lévêque verneinen. Nicht einmal die Koksdichtigkeit wirkt in ausgesprochenem Maße ein, was man doch erwarten sollte. Ebenso gilt auch nicht ein Gesetz, das bei Temperaturerhöhung das Maß der Kohlenstoffverbrennung im voraus bestimmen läßt. Dies kommt schon dadurch zum Ausdruck, daß die Reihenfolge der Koksgattungen in der zweiten Tabelle (bis 1000°) eine ganz andere ist als in der ersten (bis 950°). Auch das Stampfen der Kohlen wirkt nicht gesetzmäßig ein; wenn es wirklich die Koksdichtigkeit erhöht und auch die oben erörterte Verlustziffer herabsetzt, so ist noch nicht ein Vorteil erwiesen, da mitunter die Zerbrechlichkeit des Koks zunimmt und mit ihr der Abrieb und der Anteil an Koksklein und Kokslösche.

Lévêque warnt selbst vor Verallgemeinerungen. Er glaubt aber, daß man insofern Nutzen aus seinen Versuchen ziehen könnte, als sie ermöglichen, die Kokszeche zu kontrollieren und die Verwendung von Kohlen aus ungeeigneten Flözen zu hintertreiben. Auch bei Lagerungsverhältnissen schwieriger Art sollen die Flöze auf Grund seines Verfahrens identifiziert werden. *B. Osann.*

* Diese Skizze ist nach dem Wortlaut des Textes vom Berichterstatter frei entworfen und macht daher keinen Anspruch auf Genauigkeit.

Nutzen der Haftpflichtversicherung.

In einer Glasfabrik in Franken wurde von September 1904 an eine neue Gaskohle probeweise benutzt. Es machte sich darauf wohl ein Schwefelgeruch mehr oder minder bemerkbar, aber erst im Januar 1905, als ein zweiter Stückofen in Betrieb gesetzt wurde, trat dieser Geruch intensiv auf, und da zugleich zwei Arbeiter erkrankten, deren Leiden der Arzt als möglicherweise auf Gasvergiftung beruhend hinstellte, wurde sofort von weiterer Benutzung der neuen Kohle abgesehen. Leider trat aber bei dem einen Arbeiter trotz der ärztlichen Behandlung keine Besserung mehr ein; er starb am 10. Februar 1905. In der Folge hatte die Glasberufsgenossenschaft an die Hinterbliebenen eine Rente zu zahlen und forderte von dem Fabrikanten, der den Todesfall verschuldet habe, Ersatz für ihre Aufwendungen. Diese Verschuldung war allerdings nach Lage der Sache mehr als zweifelhaft, dennoch verstand sich der Unternehmer schließlich mit dem Einverständnis und unter vertragsmäßiger Deckung seitens des ihn gegen Haftpflicht versichernden Stuttgarter Vereins dazu, den kapitalisierten Rentenbetrag von 7920 ℳ zur Hälfte zu tragen, um den Unannehmlichkeiten eines sonst unvermeidlichen Prozesses zu entgehen, dessen schließlicher Ausgang mit Sicherheit nicht vorauszusehen war.

Anton von Slomka †.

Am 10. Oktober d. J. verschied im 46. Lebensjahre der Bosnisch-Herzegowinische Eisenwerksdirektor und Leiter des landesärarischen Eisenwerkes Vares (Bosnien) Anton Slomka, Ritter von Habdank, einer der hervorragendsten Vertreter der Eisenindustrie in den von Oesterreich besetzten Provinzen.

Nachdem der Heimgegangene am Schlusse seiner fachwissenschaftlichen Studien die Bergakademie zu Leoben mit dem Diplom eines Berg- und Hütteningenieurs verlassen und daran anschließend seiner Militärpflicht genügt hatte, trat er in die Dienste der damaligen Erzherzoglich Albrechtschen Werke zu Trzynietz ein. In dieser Stellung bewährte er sich so, daß er im Jahre 1896 zur Leitung des Vareser Eisenwerkes berufen wurde. Er übernahm die schwierige Aufgabe zu einer Zeit, als das Werk sich durch

mißliche Verhältnisse und veraltete Betriebseinrichtungen in einer wenig günstigen Lage befand. Ausgerüstet mit bedeutenden technischen Fähigkeiten, unermüdlicher Tatkraft und großem Organisationstalente gelang es Slomka, unter der zielbewußten und weitblickenden Oberleitung des Hofrates Franz Poech, des Chefs der bosnischen Montanabteilung in Wien, dank weiser Sparsamkeit, haushälterischer Verwendung der vorhandenen geringen Mittel und außerordentlichem Fleiße das Unternehmen zu einem neuzeitlichen Werke umzugestalten und auf jene hohe Entwicklungsstufe zu heben, auf der es heute steht. Während vor etwa einem Menschenalter die bosnischen Schmiede in Vares noch auf primitive Weise Eisenerz in kleinen Schachtöfen schmolzen, die eine Ofenreise von nur wenigen Tagen vertrugen, besitzt Vares heute eine Röstanlage, zwei moderne, zu den größten der Erde zählende Holzkohlenhochöfen, eine vorzüglich eingerichtete Gießerei mit zwei leistungsfähigen Kupolöfen, Formmaschinen und elektrisch bewegten Kranen, ferner eine ansehnliche Werkstätte mit zahlreichen Arbeitsmaschinen, ein Hüttenlaboratorium und viele andere Einrichtungen, die alle Schöpfungen Slomkas sind. Außerdem zeugen eine neue Gebläsemaschine und eine Turbodynamo, die beide zurzeit aufgestellt werden, von seinem nie rastenden Wirken. Daneben wurden unter Slomkas Leitung die Eisensteinlager bei Vares weiter aufgeschlossen, durch Einführung der elektrischen Bohrung auf Massenförderung eingerichtet und die vier Erzgruben nach Anlage mächtiger Bremsberge durch Förderbahnen mit dem Eisenwerke verbunden.

Slomka kannte nicht nur fast sämtliche Leute seines Werkes persönlich, er wußte auch die an keine andauernde Tätigkeit gewöhnten Bewohner des Tales nach und nach zu sehr brauchbaren Berg- und Hüttenarbeitern zu erziehen und dabei durch stete Anregung und Belehrung alle Angestellten für das gemeinsame Ziel zu begeistern. Auch als der bisher kräftige Mann gegen Ende des vorigen Jahres erkrankte und von seinem tückischen Leiden Heilung an der dalmatinischen Riviera und im Harz suchte, blieb er fortwährend mit technischen Problemen beschäftigt und eifrig darauf bedacht, das ihm unterstellte Werk nach jeder Richtung zu fördern. Scheinbar genesen, trat er die Heimreise an, aber schon in Wien setzte der Tod seinem arbeitsreichen Leben ein jähes Ziel. Ein Charakter von edler Denkungsart und vornehmer Liebenswürdigkeit ging mit ihm dahin. *L. P.*

Bücherschau.

Le Chemin de fer du Congo Supérieur de Stanleyville à Ponthierville. (Bruxelles 1906. — Imprimerie des Travaux Publics. 58 S.)

Anläßlich der kürzlich erfolgten Fertigstellung der Bahn Stanleyville—Ponthierville im Herzen Afrikas hat die „Fédération pour la Défense des Intérêts Belges à l'Étranger“ die vorstehende Broschüre herausgegeben, die eine interessante Beschreibung eines tropischen Bahnbaues und der Ziele der Verkehrspolitik der Kongostaatregierung bietet. Nachdem die Bahn von der Küstenstadt Matadi nach Léopoldville 1898 fertiggestellt und die Schiffahrt von da den Kongo aufwärts bis Stanleyville entwickelt war, handelte es sich weiter darum, von dieser Stadt aus nach Norden, Osten und Süden vorzudringen. Zur Erfüllung der Aufgabe wurde die „Compagnie des Chemins de fer du Congo aux Grands Lacs Africains“ gegründet und ihr die Konzessionen für die Verkehrswege mit Stanleyville als Ausgangspunkt übertragen. Wie schon bei anderen Bahnbauten überwies ihr der Staat für je 25 Millionen Fr. Zeichnungskapital 4 Millionen Hektar Domanialland, dessen halber Ertrag der Gesellschaft zugute kommt, aber von der überdies vom Staate gewährten 4 prozentigen Zinsgarantie in Abzug gebracht wird. Der Staat übernimmt die Bauausführung auf Rechnung der Gesellschaft, während diese das Material frei Antwerpen liefert und den Betrieb führt.

Die jetzt fertiggestellte Bahn Stanleyville—Ponthierville, die dem infolge der Stanley-Fälle nicht schiffbaren Teile des Kongo-Lualaba nahezu parallel läuft, verlängert die Bahnstrecke Matadi—Léopoldville von 400 km und die schiffbare Stromstrecke Léopoldville—Stanleyville von 1600 km um weitere 442 km; an sie schließt sich wiederum eine schiffbare Stromstrecke des Lualaba, Ponthierville—Kindu, von 315 km an. Das Terrain hat wenig Schwierigkeiten geboten; nur der fast ununterbrochene Urwald machte mühevolle Lichtungsarbeiten notwendig. Die zahlreichen Nebenflüsse des Kongo-Lualaba haben elf Brücken von einer Länge von 22 bis 64 m erfordert, die teils aus Holz, teils aus Eisen konstruiert sind. Die Schwellen sind wie alles notwendige Holz dem dortigen Walde entnommen. Die Regierung hat es sich überhaupt angelegen sein lassen, möglichst viel Material an Ort und Stelle zu gewinnen; so sind Steinbrüche und Kalkgruben, eine Dampfsägemühle, ein Kalkofen und eine Ziegelei entstanden. Die Arbeiten sind zumeist von Eingeborenen oder von den aus den Küstengebieten mitgebrachten Schwarzen unter der Leitung von Europäern ausgeführt worden; der Tagesverdienst der Arbeiter betrug 0,75 bis 0,80 Fr. und bestand in der Hauptsache in Naturalien. Die kilometrischen Kosten können noch nicht genau festgestellt werden, da die erheblichen Ausgaben der ersten Einrichtungen in Stanleyville auf alle Strecken verrechnet werden müssen. Man schätzt sie auf ungefähr 65 000 bis 80 000 Fr., wovon allein 12 000 Fr. auf die Fracht von Europa nach Afrika entfallen. Erwähnung verdient noch der Umstand, daß die Maschinen mit Holz geheizt werden.

Für die 300 bis 320 km lange, zur Umgehung von Stromschnellen, der sogen. „Portes d'Enfer“, erbaute Linie Kindu-Buli sind die Vorarbeiten im Gange. Mit 5000 Arbeitern soll der Bau bald begonnen werden. Von Buli aufwärts ist der Lualaba wiederum auf etwa 600 km schiffbar. Einer besonderen Gesellschaft ist es vorbehalten, den Weiterbau der Bahn nach Süden zu den Erzlagern des Katanga vorzunehmen, während es der obengenannten Gesellschaft noch obliegt, von Stanleyville nach den Nilgegenden vorzudringen und eine Verbindung von Buli mit dem Tanganikasee und dadurch mit Deutsch-ostafrika herzustellen.

Wir Deutsche können aus dieser zielbewußten Eisenbahnpolitik Belgiens in seinen Kolonien viel lernen; um so mehr empfehlen wir die mit einer großen Anzahl instruktiver Bilder geschmückte Broschüre der eingehenden Beachtung unserer Leser.

Dr. W. Beumer.

Practical Coal Mining. By George L. Kerr, M. E., M. Inst. Min. E. With 523 Figures and Diagrams. Fourth Edition. London 1905, Charles Griffin & Co., Ltd. Geb. 12 sh 6 d.

Das vorliegende Werk soll ein Lehrbuch für den Selbstunterricht sein, darüber hinaus aber auch als täglicher Begleiter und Ratgeber des technischen Grubenbeamten dienen. Dementsprechend ist es, wie auch im Titel zum Ausdruck kommt, vorzugsweise

für die Bedürfnisse des Betriebes zugeschnitten und enthält eine große Reihe von rechnerisch ermittelten oder aus der Erfahrung geschöpften Zahlenangaben über die zweckmäßige Gestaltung von Anlagen aller Art sowie über Leistungen, Kosten und dergleichen. Weiterhin ergibt sich aus dieser Bestimmung des Buches seine Beschränkung auf den englischen Steinkohlenbergbau, und zwar kommt hier vorzugsweise der schottische Bergmann zum Wort, als den sich der Verfasser im Vorwort bekennt. Allerdings ist der Eigenart und Entwicklung des festländischen Bergbaues namentlich in den Abschnitten über Schachtabteufen, Abbau und Wasserhaltung einigermaßen Rechnung getragen; jedoch herrscht der englische Grundzug durchaus vor: in der für unsere Begriffe zu ausführlichen Darstellung der Gestängepumpen z. B. kommt die Geringfügigkeit der englischen Wasserzuflüsse zur Geltung; in der knappen Behandlung des Grubenausbaues und der Gesteinsarbeiten sowie anderseits in der ausführlichen Würdigung der schweren Rad- und Ketten-Schrämmaschinen prägt sich die flache Lagerung und das gleichförmige Verhalten der englischen Steinkohlenflöze aus; die verhältnismäßig einfache Gestaltung der einzelnen Einrichtungen überhaupt weist auf die geringen Schwierigkeiten des englischen Steinkohlenbergbaues hin. — Ein Abschnitt über Markscheidekunde ist beigefügt.

Für den deutschen Techniker kommt demgemäß das Buch nur wegen seiner Belehrung über die technischen Verhältnisse des englischen Steinkohlenbergbaues in Frage. Leider wird aber das Bild nicht durch einen Ueberblick über die Lagerungsverhältnisse dieses Bergbaues ergänzt.

Die Abbildungen sind sehr zahlreich und verhältnismäßig gut ausgeführt. *Herbst.*

Elementary Practical Metallurgy of Iron and Steel. By Percy Longmuir. London 1905, Longmans, Green and Co. Geb. 5 sh net.

Es ist gerade keine leichte Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, die Eisenhüttenkunde elementar und doch wissenschaftlich zu behandeln, insbesondere gilt das von der mikrographischen Beurteilung des Eisens, die einen verhältnismäßig großen Teil des Buches einnimmt. Die Lösung der Aufgabe muß aber als durchaus glücklich bezeichnet werden. Die Ausdrucksweise ist klar und deutlich; die Definitionen sind mustergültig, und das Werkchen dürfte wohl dazu angetan sein, im englischen Sprachbereich das Verständnis für die metallurgischen Vorgänge auch bei solchen Leuten zu fördern, die keine besonders tiefgehenden chemischen und physikalischen Kenntnisse haben. Darüber hinaus dürfte es allerdings wenig Bedeutung gewinnen dank der Einseitigkeit, mit der fast nur die spezifisch englische Industrie behandelt wird; deutsche Industrie wird z. B. nur erwähnt bei einem Bericht über das Bertrand-Thiel-Verfahren bei Hoesch. Größtenteils scheint dieser Fehler allerdings auf mangelndes Verständnis für das basische Konverter- wie Herdschmelzverfahren zurückzuführen zu sein. Nur so läßt sich auch eine Bemerkung erklären, daß im basischen Martinofen die Herstellung von höher gekohltem Stahl unmöglich sei wegen der Gefahr einer Rückphosphorung, aus welchem Grunde man auch nur in der Pfanne desoxydieren könne. Auch die Besprechung der einzelnen Kapitel ist nicht immer ihrer Wichtigkeit entsprechend mehr oder minder eingehend durchgeführt; so ist die Erzeugung der Holzkohle und die Verkokung in Meilern ausführlicher besprochen als die ungleich wichtigere moderne Koksofenindustrie, und ferner bei der Stahldarstellung dem Tiegelstahlprozeß ein sehr umfangreiches Kapitel gewidmet, während das Konverterverfahren, sauer wie basisch, einschließlich der Kleinbessemerei in 10 Seiten abgetan wird. Dasselbe gilt von den Illustrationen: Wir vermissen z. B. eine Skizze eines Puddelofens sowie eine Darstellung eines Konverters, zumal da der Kleinkonverter in zwei Typen vertreten ist. — Abgesehen von diesen Fehlern, die wohl leicht bei einer Neuauflage vermieden werden können, bedeutet das Buch aber immerhin eine Bereicherung der englischen Fachliteratur. Wir wünschen dem Werke weite Verbreitung.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Hermann Wilda: *Die Dampfturbinen, ihre Wirkungsweise und Konstruktion.* (Sammlung Göschen, 274. Bändchen.) Mit 89 Abbildungen. Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M*.

In vorliegendem Bande der Sammlung Göschen begrüßen wir mit Freuden eine kurze Uebersicht über die Entwicklung und den heutigen Stand der Dampfturbinen mit elementarer Behandlung des theoretischen Teiles; es wird daher die Abhandlung allen eine willkommene Neuerscheinung sein, die eine Einführung in diese in neuester Zeit in ungeahnter Entwicklung begriffene Maschinenart vermißt haben.

Die ersten beiden Abschnitte enthalten den theoretischen Teil in elementarer Behandlung, die besonders bei Besprechung der wärmetechnischen Eigenschaften des Dampfes und Erklärung des Entropiebegriffes glücklich durchgeführt ist. Da jedoch das Buch, wie bereits gesagt, besonders zur Einführung des mit dem Material noch nicht Vertrauten bestimmt sein dürfte, so sollten alle Ungenauigkeiten und Druckfehler vermieden sein, da diese erfahrungsgemäß sehr geeignet sind, den Studierenden zu verwirren. Ich will nur auf das in Abbild. 1 dargestellte Entropiediagramm verweisen, in welchem statt „Druck-Volumenkurve" in der Figur „Temperatur-Volumenkurve" gedruckt ist und ferner in der Erklärung des Diagrammes auf Seite 16 die in einem Kilogramm Dampf enthaltene Wärmemenge durch eine nicht richtig bezeichnete Figur angegeben ist; es muß statt „k e a b f$_1$ n" heißen „Z O a h f$_1$ n". Ferner ist anfangs des zweiten Abschnittes die Bemerkung, daß die Umlaufzahl der Turbodynamos 3000 kaum überschreitet, nicht ganz zutreffend; man baut kleinere Gleichstrom-Turbodynamos auch mit 4000 bis 5000 Umdrehungen; für Drehstrom ist allerdings die Grenze mit 3000 i. d. Minute durch die gebräuchliche Wechselzahl richtig begrenzt angegeben. Der auf Seite 35 ausgesprochenen Ansicht, daß bei einstufigen Turbinen die Zeit für die Arbeitsabgabe des Dampfes zu kurz ist, kann ich nicht beistimmen, denn sonst müßten z. B. die de Lavalschen Turbinen von vornherein durch diesen Umstand einen sehr geringen Wirkungsgrad haben, was nicht nachgewiesen ist. In Abbildung 17 sind die Schaufeln falsch gezeichnet. Die Aufführung aller Ungenauigkeiten würde zuweit führen; es wird sich empfehlen, bei Herausgabe einer neuen Auflage eine gründliche Durchsicht vorzunehmen. Die Abschnitte über den theoretischen Teil sind durch eingehend behandelte Beispiele abgeschlossen. Abschnitt III bis VI enthalten die Konstruktionen und Beschreibungen der verschiedenen Turbinenarten nach ihren Eigenschaften in ausgezeichneter Vollständigkeit und durch sehr zahlreiche Schnitte und Ansichten erläutert; besondere Sorgfalt ist im III. Abschnitt auf die Darstellung der Konstruktions-Einzelheiten verwendet. Die Einzelheiten betreffen die Gehäuse, Dampfleitvorrichtungen, Laufräder und Laufschaufeln, Wellen und Lager, Schmierung, Regulierung und Umsteuerbarkeit. Ungenauigkeiten und Druckfehler habe ich im praktischen Teile nur sehr wenige gefunden.

Das Buch gibt für sehr billigen Preis eine ausgezeichnete Uebersicht. *A. Wallichs.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Der heimische Roheisenmarkt verharrt in der bisherigen außerordentlich festen Lage. Die Erzeugung kann dem Bedarf nicht ganz folgen. Der Verkauf von Puddel- und Stahleisen für das erste Quartal 1907 ist ziemlich beendet; die von den Abnehmern geforderten Mengen konnten nicht vollständig zugeteilt werden. In Gießereiroheisen hat das Syndikat nunmehr auch mit dem Verkauf für das zweite Semester 1907 begonnen. — In England tritt fortgesetzt Begehr seitens der an Roheisenmangel leidenden amerikanischen Industrie auf, der sich namentlich auf schottische Marken Gießereiroheisens zum Mischen erstreckt. Die englischen Verbraucher halten mit Abschlüssen zurück; die Preise sind behauptet.

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 26. Oktober wurden die Preise für Halbzeug um 5 ℳ erhöht und der Verkauf für das zweite Vierteljahr 1907 freigegeben. Die Ausfuhrvergütung für denselben Zeitraum wurde auf 2,50 ℳ festgesetzt, ebenso wurde die Freigabe des Verkaufs von Formeisen für das erste Vierteljahr 1907 zu um 5 ℳ erhöhten Preisen beschlossen. Die Beteiligungsziffern für die Gruppe Schmiedestücke usw. wurden um 10 % erhöht. Andere Anträge auf Erhöhung der Beteiligung in Stabeisen und Walzdraht wurden vertagt.

Ueber die Geschäftslage wurde berichtet: Die Werke waren, wie in den Vormonaten, bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt und konnten trotz aller Anstrengungen den an sie gestellten Anforderungen in vielen Fällen nicht nachkommen. Der durch eine Reihe von Betriebsstörungen, besonders aber durch den Ausstand beim Aachener Hüttenaktienverein Rothe Erde verursachte Ausfall in der Erzeugung konnte bei der allgemein angespannten Geschäftslage nur zum kleinsten Teile bei den übrigen Werken untergebracht werden.

In Halbzeug hat die inländische Kundschaft für Lieferung bis Ende März durchweg abgeschlossen. Der Abruf ist außerordentlich stark und kann nicht immer befriedigt werden. Das Auslandsgeschäft liegt fest, doch hält sich die Verkaufstätigkeit des Verbandes, wie schon seither, wegen des großen inländischen Bedarfs in den allerengsten Grenzen.

Eisenbahnmaterial: Ueber das Inlandsgeschäft in Vignolschienen ist nichts Neues zu berichten. Die mit den verschiedenen Staatsbahnen abgeschlossenen Mengen gewährleisten reichliche Arbeit bis weit in das nächste Jahr hinein. Das Grubenschienengeschäft bleibt andauernd lebhaft. Die Bedarfsabschlüsse für das nächste Jahr mit Zechen stehen in Behandlung. Ebenso ist die Lage in Rillenschienen wie seither sehr günstig. Eine Anzahl Abschlüsse mit städtischen Straßenbahnen wurden neuerdings getätigt. Auf dem Auslandsmarkte hält der lebhafte Bedarf an. Verschiedene größere Abschlüsse in schweren Schienen kamen zustande. Die dabei erzielten Preise geben den Inlandspreisen nichts nach. Einer größeren Abschlußtätigkeit stehen, wie schon neulich berichtet, die von den Werken verlangten langen Lieferfristen hemmend im Wege. In Grubenschienen ist der Abruf nach wie vor sehr gut; auch hier konnten merkliche Preisaufbesserungen vorgenommen werden. Das Rillenschienengeschäft im Auslande hat sich in den letzten Monaten ganz wesentlich gehoben. Eine Anzahl größerer Geschäfte wurden zu erhöhten Preisen abgeschlossen, andere stehen in Behandlung.

Die Inlandsnachfrage im Formeisengeschäft war in den letzten vier Wochen äußerst lebhaft, da die Lager im Handel geräumt sind und die Kundschaft sich in Erwartung höherer Preise für möglichst große Mengen einzudecken sucht. Im Auslande hat sich das Geschäft seit Ende September bedeutend gehoben. Die Abschlußtätigkeit des Verbandes würde noch umfangreicher sein, wenn die Werke nicht so außerordentlich lange Lieferfristen stellten. Der vorliegende Auftragsbestand in Formeisen sichert den Werken für über vier Monate Beschäftigung.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat September 1906: 443 477 t (Rohstahlgewicht), wurde demnach von dem Augustversande (477 657 t) um 34 180 t oder 7,16 % übertroffen. Hinter dem September des Vorjahres (450 762 t) bleibt der Versand um 7285 t oder 1,62 % zurück und hinter der Beteiligungsziffer für September 1906 um 9,36 %. Die Ursache des Rückganges gegenüber dem Vormonate und der Beteiligungsziffer für September bildet, neben einer Reihe Betriebsstörungen und dem Arbeitermangel, in erster Linie wiederum der (inzwischen allerdings beendigte) Ausstand beim Aachener Hütten-Aktien-Verein Rothe Erde.

An Halbzeug wurden im September versandt: 138 280 t gegen 147 384 t im August d. J. und 170 815 t im September 1905, an Eisenbahnmaterial 148 528 t gegen 146 354 t im August d. J. und 133 868 t im September 1905 und an Formeisen 156 669 t gegen 183 919 t im August d. J. und 146 079 t im September 1905. Der Septemberversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonates um 9104 t zurück; trotzdem war der Inlandsversand von Halbzeug pro Arbeitstag um 166 t höher als im August. Der Versand von Eisenbahnmaterial übertrifft den des August um 2174 t, während der von Formeisen infolge verminderter Bautätigkeit, die mit der vorgerückten Jahreszeit zusammenhängt, um 27 250 t zurückblieb. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 14 660 t und an Formeisen 10 490 t mehr, an Halbzeug dagegen 32 535 t weniger versandt.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 30. September 1906 betrug insgesamt 4 300 570 t und übertrifft den der gleichen Zeit des Vorjahres (3 832 516 t) um 468 054 t oder 12,21 %. Von diesem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1 411 555 t (1905: 1 390 442 t), auf Eisenbahnmaterial 1 402 398 t (1905: 1 173 396 t) und auf Formeisen 1 486 617 t (1905: 1 268 678 t). Der Gesamtversand in den ersten drei Vierteljahren 1906 ist also, im Vergleich zum vorigen Jahre, beim Halbzeug um 21 113 t oder 1,52 %, beim Eisenbahnmaterial um 229 002 t oder 19,52 % und beim Formeisen um 217 939 t oder 17,18 % gestiegen. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	September	170 815	133 868	146 079
	Oktober	177 186	156 772	132 996
	November	173 060	145 758	119 641
	Dezember	169 946	155 538	151 951
1906	Januar	175 962	154 859	129 012
	Februar	156 512	155 671	125 376
	März	178 052	172 698	177 107
	April	153 891	147 000	163 668

	Halbzeug	Eisenbahn-material	Formeisen
	t	t	t
1906 Mai	158 947	179 190	184 434
Juni	156 869	148 167	176 457
Juli . . .	145 658	149 931	189 975
August .	147 384	146 354	183 919
September .	138 280	148 528	156 669

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem in der Zechenbesitzerversammlung vom 24. Oktober erstatteten ausführlichen Berichte des Vorstandes geben wir Nachstehendes wieder: Im September 1906 hat der rechnungsmäßige Absatz in 25 (i. V. 26) Arbeitstagen im ganzen 5 334 258 (5 140 848) t betragen, mithin 193 410 t mehr als im Vorjahre, und arbeitstäglich 213 370 (197 725) t oder 15 645 t = 7,91 % mehr. Von der Beteiligung, die sich auf 6 351 722 (6 573 038) t bezifferte, sind demnach 83,98 (78,21) % abgesetzt worden. Die Förderung stellte sich insgesamt auf 6 263440 t oder arbeitstäglich auf 250 538 t; es sind das gegen August 1906 1855 t = 0,73 % weniger und gegen September 1905 17 374 t = 7,45 % mehr.

In der Zeit vom Januar bis einschl. September 1906 betrug, verglichen mit derselben Zeit des Jahres 1904, der rechnungsmäßige Absatz bei 225¾ (226) Arbeitstagen im ganzen 49 115 961 (42 062 613) t oder gegen 1904 7 053 348 t mehr und arbeitstäglich 217 568 (186 118) t oder gegen 1904 31 450 t = 16,90 % mehr. Von der Beteiligung, die sich auf 57 359 180 (54 961 913) t bezifferte, sind demnach 85,63 (76,53) % abgesetzt worden. Die Förderung stellte sich von Januar bis September insgesamt auf 57 523 496 t oder arbeitstäglich auf 254 811 t; es sind das gegen die Zeit von Januar bis September 1904 34 299 t = 15,55 % mehr. Die Förderverhältnisse und die Lage des Absatzgeschäftes haben, wie der Vorstand weiter ausführte, seit der letzten Berichterstattung eine wesentliche Aenderung nicht erfahren. Gegenüber der andauernden starken Nachfrage nach Brennmaterialien hat die Förderung der Zechen im Monat September d. J. nicht nur keine Fortschritte gemacht, sie ist vielmehr gegen die Leistung im Vormonat noch um ein geringes zurückgegangen; ebenso weist der rechnungsmäßige Absatz ein Weniger von 0,46 % auf. Infolge der schwachen Ergebnisse der Zechen und ferner des Umstandes, daß der Verbrauch der Hüttenzechen für eigene Hüttenwerke und der Selbstverbrauch der Zechen für Kokereien und Brikettfabriken gestiegen ist (für diese Zwecke wurden im Berichtsmonat 35,16 % der Förderung gegenüber nur 33,70 % im vorhergehenden Monat beansprucht), sind die für den Absatz des Syndikates verbleibenden Kohlenmengen im Berichtsmonate um arbeitstäglich 4295 t = 2,86 % geringer als im Vormonat gewesen, wodurch begreiflicherweise die Lieferungsschwierigkeiten noch verschärft wurden und die vorhandene Kohlenknappheit zugenommen hat. Anderseits ist das Syndikat fortgesetzt bestrebt gewesen, seine ausländischen Absatzverpflichtungen so viel wie angängig durch Einschiebung englischer Kohlen abzulösen, um die freiwerdenden Mengen der inländischen Kundschaft zuzuführen. Trotzdem hat man den erhöhten Anforderungen in vollem Umfange nicht genügen können. Die Kokserzeugung weist wiederum eine Zunahme auf. Der Gesamtabsatz ist gegen den Vormonat um 3,98 %, der Absatz für Rechnung des Syndikates um 3,20 % gestiegen. Den Koksanforderungen konnte im allgemeinen entsprochen werden. Eine geringe Steigerung ist auch im Brikettabsatze zu verzeichnen. Das Versandgeschäft wurde durch den in der Mitte des Berichtsmonats einsetzenden Wagenmangel und durch die ungünstigen Wasserverhältnisse des Rheins erschwert. Natürlich hat die Abnahme des Versandes auf dem Wasser eine vermehrte Benutzung des Eisenbahnweges für Sendungen auf weitere Entfernungen zur Folge, wodurch der Umlauf der Wagen vergrößert und der Wagenmangel verstärkt wird. Wenngleich nach dem bisherigen Ergebnisse der Wagenmangel in diesem Herbste ziffernmäßig unter der im vorigen Jahre erreichten Höhe geblieben ist, so machen sich doch bei der gegenwärtig aufs äußerste gespannten Lage des Kohlenmarktes die Versandausfälle aufs empfindlichste bemerklich.

Aktien-Gesellschaft Bergischer Gruben- und Hütten-Verein in Hochdahl.

Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, war die Nachfrage nach Roheisen während des ganzen letzten Geschäftsjahres außerordentlich stark und zeitweise kaum zu befriedigen, so daß die Gesellschaft bei einer Arbeiterzahl von 192 (i. V. 142) Mann eine seit Bestehen des Werkes noch nicht dagewesene Erzeugungsziffer aufzuweisen hatte. Trotzdem vermochte sie keinen entsprechenden Nutzen zu erzielen, weil die Verrechnungspreise des Roheisensyndikates in gar keinem Verhältnis zu den gestiegenen Preisen für die Rohstoffe standen, unter denen Erz in den verschiedenen Sorten zwischen 15 und 30 %, Koks im letzten Viertel des Geschäftsjahres um 0,50 ℳ für die Tonne teurer wurde; außerdem erhöhten sich die Arbeitslöhne um etwa 10 %, und zwar stellte der Durchschnittsverdienst des einzelnen Hüttenarbeiters sich auf 1313,57 ℳ gegen 1206,38 ℳ im Jahre 1904/05. Die Erzeugung betrug 56 851 (i. V. 31 131) t, der Versand 57 679 (34 190) t, der Vorrat am Jahresschlusse 412 (1240) t und der Bestand an Aufträgen 32 140 (23 403) t. Bei einem Betriebsüberschuß von 24 043,89 ℳ (i. V. 29 857,78 ℳ Verlust), Pacht- und Mieteinnahmen in Höhe von 14 828,35 ℳ und Schuldenzinsen im Betrage von 21 090,90 ℳ verbleibt ein Rohgewinn von 17 781,34 ℳ gegenüber einem Rohverluste von 33 182,69 ℳ im Jahre zuvor. Da 62 792,60 ℳ abgeschrieben wurden, so ergibt sich ein Reinverlust von 45 011,26 (i. V. 94 026,21) ℳ, der nebst dem Verlustsaldo des Jahres 1904/05 und der satzungsmäßigen Tantième von 4000 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden soll.

Actien-Gesellschaft Bremerhütte zu Kirchen.

Nach dem Berichte des Vorstandes hätte der Gewinn im Geschäftsjahre 1905/06 höher sein können, wenn nicht das Grob- und Riffelblechwalzwerk infolge Bruches des Schwungrades 6½ Monate außer Betrieb gewesen und ferner im Juni eine Störung im Stahlwerke eingetreten wäre; namentlich der erste Umstand verursachte großen Schaden. Von den beiden Oefen, die das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer standen, wurden 60 556 (i. V. 40 987) t Roheisen hergestellt und davon 18 080 t im eigenen Stahlwerke verbraucht. Letzteres, das während der vorgenommenen Reparaturen mit einem, sonst stets mit zwei Martinöfen arbeitete, erzeugte 47 363 (39 982) t Flußeisen, und zwar etwa 20 000 t allein für den Bedarf der Walzwerke. Die Produktion der Blechwalzwerke belief sich auf 15 466 (17 390) t; der Rückgang hatte in der oben erwähnten Störung seinen Grund. Für Neuanlagen und Neuanschaffungen, die hauptsächlich dem Hüttenbainschen Walzwerke und dem Stahlwerke zugute kamen, wurden insgesamt 448 327,05 ℳ aufgewendet. Die Bilanz weist einen Rohgewinn von 490 133,51 (i. V. 311 576,20) ℳ nach, zu dem noch 9682,88 ℳ für verkaufte Anteile an hessischen Gruben kommen. Nach Deckung des aus 1903/04 stammenden Verlustsaldos, sowie nach Abzug der Zinsen und allgemeinen Unkosten verbleiben 130 259,06 ℳ, die auf die Anlagen abgeschrieben werden.

Actien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei in Görlitz.

Das Geschäftsjahr 1905/06 erbrachte nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Zinsen, Tantièmen an Werkmeister usw. sowie nach Vornahme der Abschreibungen im Betrage von 75 213,36 ℳ einen Reingewinn von 224 491,81 (i. V. 138 225,60) ℳ. An Vorstand und Beamte sind 17 061,38 ℳ Tantième und an den Aufsichtsrat 8 914,43 ℳ zu zahlen, so daß 192 000 ℳ (8 %) Dividende verteilt und 6516 ℳ zu Gratifikationen für Beamte und gemeinnützige Zwecke verwendet werden können.

Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.

Wenn trotz wesentlich erhöhter Herstellungskosten bei nur wenig gestiegenen Verkaufspreisen das Ergebnis des letzten Geschäftsjahres etwas besser ist, als das des vorhergehenden, so hat man dies, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, dem bedeutend größeren Umsatze zu verdanken, der sich von 5 882 952,74 ℳ auf 6 677 714,55 ℳ hob. Der Reinerlös einschließlich des Gewinnvortrages von 69 367,02 ℳ aus dem Jahre 1904/05 beträgt 678 406,72 ℳ und soll nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates folgendermaßen verwendet werden: 27 651,50 ℳ für den Unterstützungsfonds, 21 805 ℳ für den Arbeiterpensionsfonds, 45 158,32 ℳ zur Vergütung der satzungsmäßigen Gewinnanteile und 513 000 ℳ zur Verteilung einer Dividende von 19 %, so daß noch 70 791,90 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben.

Aktien-Gesellschaft Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke zu Warstein in Westfalen.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat die lebhaftere Beschäftigung bei den Werken der Gesellschaft im letzten Rechnungsjahre weitere Fortschritte gemacht, auch trat bei sehr guter Nachfrage nach den Erzeugnissen eine allmähliche Besserung der Verkaufspreise ein, wenngleich diese noch immer nicht im richtigen Verhältnisse zu den gestiegenen Preisen der Rohstoffe stehen. Der Reingewinn einschließlich des Vortrages von 7378,23 ℳ beziffert sich bei 46 254,18 ℳ Abschreibungen auf 141 352,02 ℳ und erlaubt, nach Ueberweisung von 6698,69 ℳ zur Rücklage und Auszahlung von 15 344,36 ℳ als Gewinnanteile an den Vorstand und Aufsichtsrat eine Dividende von 95 760 ℳ (9 % des bisherigen Aktienkapitales von 1 064 000 ℳ) zu verteilen und 23 548,97 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 9. Juli 1906 beschloß, das Grundkapital um 386 000 ℳ zu erhöhen. Die neuen Aktien, bei deren Ausgabe nach Abzug der Kosten ein Agio von 22 880 ℳ zugunsten der gesetzlichen Rücklage erzielt wurde, nehmen ab 1. Juli d. J. an der Dividende teil.

Actiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. Sa.

Nach dem Berichte des Vorstandes erfreute sich das Unternehmen während des Rechnungsjahres 1905/06 in allen wesentlichen Betriebszweigen voller Beschäftigung, die es erlaubte, die vorhandenen Einrichtungen mit Anspannung auszunutzen. Indessen hielt die Aufbesserung der Verkaufspreise mit der Zunahme der Arbeit nicht gleichen Schritt, vielfach war es sogar schwer, die Preise auch nur entsprechend der Verteuerung der Selbstkosten zu erhöhen, ein Umstand, der besonders bei Stabeisen und Blechen sowie den verschiedenen Eisengießereierzeugnissen hervortrat. In technischer Beziehung verlief der gesamte Betrieb ungestört. Der Erneuerungsprozeß, den die Werke der Gesellschaft nach und nach durchzumachen haben, nimmt seinen Fortgang. Erhebliche Kosten verursacht dabei der Ersatzbau für das Röhrenwerk in Riesa, das nahtlose Röhren herstellen soll und gegen Ende dieses Jahres fertig sein dürfte. Erzeugt wurden in Lauchhammer von den Eisengießereien und Nebenbetrieben 5994 (i. V. 5647) t, von der Bronzegießerei 67 (48) t, von der Eisenbauabteilung und Maschinenfabrik 12 729 (8199) t; in Gröditz von den Gießereien und Nebenbetrieben 20 644 (19 089) t; in Burghammer von der Gießerei 1631 (1690) t und in Riesa von den Walzwerken und Nebenbetrieben 125 199 (109 888) t. Der Wert der versandten Waren belief sich bei der Abteilung Lauchhammer auf 6 646 442,95 (4 894 327,15) ℳ, bei Gröditz auf 3 407 754,40 (3 123 460,90) ℳ, bei Burghammer auf 362 827,70 (330 973,65) ℳ und bei Riesa auf 14 762 427,30 (12 282 608,95) ℳ, insgesamt also auf 25 179 452,35 (20 631 370,65) ℳ. Die Anzahl der beschäftigten Arbeiter aller Abteilungen betrug am 30. Juni d. J. 3615 Mann gegenüber 3545 Mann am gleichen Tage des Vorjahres. Nach Vornahme der Abschreibungen, die angesichts der umfangreichen Neubauten mit 802 444,55 ℳ recht hoch angesetzt wurden, verbleibt ein Reinerlös von 1 084 928,35 ℳ, der sich durch den Gewinnrest aus 1904/05, verfallene Dividende und eine verfallene Obligation auf 1 142 618,90 ℳ erhöht. Hiervon sollen 100 000 ℳ der außerordentlichen Reserve und 250 000 ℳ der Bautenreserve zugeschrieben, 85 000 ℳ den Dispositionsfonds für die Beamten und Arbeiter überwiesen, 21 246,40 ℳ als Tantièmen vergütet und 618 750 ℳ (11 %) als Dividende ausgeschüttet werden, so daß noch 67 622,50 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen wären.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation zu Bochum.

Wie der Geschäftsbericht des Verwaltungsrates zum Ausdruck bringt, haben sich die Erwartungen, die auf das Geschäftsjahr 1905/06 gesetzt worden waren, in vollem Maße erfüllt. Der Rohgewinn beträgt 5 498 724,76 ℳ (gegen 4 673 341,29 ℳ im Vorjahre). Hierzu haben beigetragen die Stahlindustrie mit 149 850 (149 850) ℳ, Zeche Engelsburg mit 173 222,62 (123 969,31) ℳ, Zeche Carolinenglück mit 853 048,06 (854 845,33) ℳ, die Eisensteingrube Fentsch mit 388 717,67 (122 460,22) ℳ und die Quarzitgruben mit 487,97 (2645,63) ℳ. Die Siegener Eisensteingruben haben Zubuße erfordert. Dem Betriebsergebnisse des Berichtsjahres sind hierfür 9034,26 (7217,13) ℳ entnommen. Der Betrieb, mit dem eine Förderung nicht verbunden war, wurde am 1. Juni d. J. eingestellt. Nach Abzug der Abschreibungen im Gesamtbetrage von 1 122 773,41 (1 131 787,60) ℳ verbleibt ein Reingewinn von 4 375 951,35 (3 541 553,69) ℳ. Der Verwaltungsrat schlägt vor, aus diesem Erlöse nach Verrechnung der statutarischen und kontraktlichen Tantièmen eine Dividende von 3 780 000 ℳ (15 %) zu zahlen, 50 000 ℳ der Beamtenpensionskasse zu überweisen und den verbleibenden Rest, wie in früheren Jahren, zu Gratifikationen, Unterstützungen und anderen besonderen Ausgaben nach eigenem Ermessen zu verwenden. Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens betrug 258 363 (216 297) t und die Gesamteinnahme dafür 35 669 448 (29 686 236) ℳ. Der Absatz an Roheisen war rund 25 000 t höher als im Vorjahre. In das mit dem 1. Juli d. J. begonnene neue Rechnungsjahr sind 98 620 (78 810) t Gesamtaufträge übernommen worden. In dieser Ziffer sind 21 270 (21 225) t Roheisen enthalten. Der Absatz der Stahlindustrie betrug 67 374 (61 575) t, die Einnahme 9 803 300,16 (8 006 195,65) ℳ. Die der Stahlindustrie vorliegenden Bestellungen bezifferten sich am 1. Juli d. J. auf etwa 36 200 (20 500) t. Die Jahresproduktion der Zeche Engelsburg an Steinkohlen betrug 363 031 (318 492,5) t einschließlich 145 831 (147 050,50) t Briketts, die der Zeche ver. Carolinenglück belief sich

auf 342886 (319134) t Steinkohlen und 100370 (95254) t Koks. Auf der Eisensteingrube Fentsch wurden 485926 (238395) t Minette gefördert. Die Quarzitgruben lieferten 5132 (6481) t Quarzit. Die Kalksteinfelder bei Wülfrath wurden auch im Berichtsjahre nicht in Betrieb genommen. Die Zugänge der Gußstahlfabrik betragen insgesamt 976025,54 ℳ; sie betreffen hauptsächlich Verbesserungen und Erweiterungen der Gaskraft-Maschinen-Anlage, der mechanischen Werkstätten und der Bahnanlagen innerhalb der Gußstahlfabrik. Die am 30. Juni 1905 verbliebene Rest-Obligationsschuld im Betrage von 52530 ℳ hat der Verein im Berichtsjahre zurückgezahlt. Auf das Kaufgeld für die Zeche ver. Maria Anna und Steinbank hat die Gewerkschaft Mathias Stinnes im Berichtsjahre wiederum 720000 ℳ und zwar in Monatsraten von 60000 ℳ abgetragen. Auf das Kaufgeld für die Zeche Hasenwinkel ist von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Actiengesellschaft am 2. April d. J. die erste Rate im Betrage von 780000 ℳ gezahlt worden.

Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte.

Dem Berichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß während des letzten Rechnungsjahres alle Betriebe der Gesellschaft voll beschäftigt waren und lohnende Preise erzielten. Leider wurde das Ergebnis dadurch ungünstig beeinflußt, daß am 4. April d. J. das Schwungrad an einer der leistungsfähigsten Drahtwalzstraßen explodierte und die Folgen dieses Unfalles erst in etwa vier Monaten unter großen Kosten ganz beseitigt werden konnten, während zugleich der Versand an Walzdraht bedeutend eingeschränkt werden mußte. Die Gesellschaft erzeugte im Berichtsjahre 67153 (i. V. 55693) t Luppen und Stahlblöcke sowie 82636 (720442) t Stabeisen, Bandeisen, Walzdraht, bearbeitete Drähte und Drahtstifte. Verarbeitet wurden 90646 (80844) t Brennstoffe, 77484 (63810) t Roheisen und Altmaterial, 66212 (56763) t Rohblöcke, Knüppel und Luppen. Der berechnete Wert der versandten Fabrikate belief sich auf 8581300 (6911876) ℳ. Auf allen Werken wurden 1418 (1361) Arbeiter mit einer Lohnsumme von 1813725 (1585794) ℳ beschäftigt. Der Reinerlös beträgt unter Einschluß des vorjährigen Gewinnsaldos von 5733,95 ℳ sowie nach Abzug aller Abschreibungen, Zinsen und Unkosten 391699,32 ℳ, von denen 34826,42 ℳ satzungs- und vertragsgemäß als Gewinnanteile zu vergüten sind, so daß 342000 ℳ (6 %) Dividende ausgeschüttet und 14872,90 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden können.

Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Comp., Nürnberg.

Wie der Vorstandsbericht für 1905/06 mitteilt, gingen die an und für sich schon gedrückten Walzeisenpreise im I. Semester noch weiter zurück. Erst gegen Ende desselben begann eine noch jetzt andauernde langsame aber stetige Aufwärtsbewegung, die aber nur mehr einem Teile des zweiten Halbjahres zugute kam. Der Durchschnittserlös für Walzeisen blieb gegen das Vorjahr zurück, während die Rohmaterialien etwas teurer waren. Außer durch diesen Umstand wurde das Ergebnis durch Betriebsstörungen, die in der Kleineisenzeugwerkstätte infolge von Neu- und Umbauten hervorgerufen wurden, sowie durch größere Maschinenbrüche ungünstig beeinflußt. Bei 5180,25 ℳ Vortrag einerseits und 54500 ℳ Abschreibungen anderseits bleibt ein Reingewinn von 111822,15 ℳ. Hiervon werden für Rückstellungen und außerordentliche Abschreibungen 30656,53 ℳ, für Pensions- und Geschenkzwecke 13500 ℳ und zur Verteilung einer Dividende von 6 % 60000 ℳ verwendet, so daß 7665,62 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind.

Eschweiler Bergwerks-Verein zu Eschweiler-Pumpe.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat das vergangene Geschäftsjahr die Erwartungen insofern nicht ganz erfüllt, als infolge mangelnder Arbeitskräfte die Kohlengewinnung nicht entsprechend der Leistungsfähigkeit der Gruben gesteigert werden konnte; die Förderung betrug 976593,5 t gegen 970373 t im Vorjahre, war also nur 6220,5 t oder 0,64 % höher. Dagegen stieg der Kohlenverkauf um 18672 t oder 2,24 %. Die Koksproduktion erreichte 333816 t gegen 306372 t im Jahre zuvor, vermehrte sich somit um 27444 t. Die Concordiahütte lieferte an Roheisen 51960 (44700) t und verkaufte 55950 (47670) t. Die Erzeugungskosten für die Tonne Roheisen waren 2,61 ℳ, die Verkaufspreise 2,35 ℳ höher als im Jahre 1904/05. In der Schlackensteinfabrik wurden 2658000 Schlackensteine hergestellt und 3280000 Stück abgesetzt. Der Kalkringofen produzierte 5510 t Dolomitkalk. Beschäftigt wurden in sämtlichen Abteilungen durchschnittlich 4447 (4468) Arbeiter. Infolge besserer Verwertung der Erzeugnisse stellte sich das Gesamtergebnis aus dem Kohlengrubenbetriebe einschließlich der Kokerei und Nebenproduktengewinnung auf 8675577,69 ℳ gegen 8420813,37 ℳ im Vorjahre, war also um 254764,32 ℳ höher. Die Concordiahütte einschließlich der Eisensteingruben erzielte mit 387316,47 (296532,37) ℳ, da ein Ofen — und zwar der zweite bis 20. Februar, der erste vom gleichen Zeitpunkte an — stets voll beschäftigt war, ein Mehr von 90784,10 ℳ. Unter Berücksichtigung der Erträge aus den Nebenbetrieben in Höhe von 122550,85 ℳ sowie des Ueberschusses von 140775,34 ℳ auf Zinsen-Konto beläuft sich der Rohgewinn nach Abzug der Verwaltungskosten auf 4326220,35 ℳ. Hierzu kommen 140000 ℳ Anteil am Gewinn aus Verkauf der Minettegrube Tetingen und 79068,67 ℳ Vortrag aus 1904/05, so daß der Bruttoerlös insgesamt 4545289,02 (i. V. 4074872,07) ℳ beträgt. Von dieser Summe werden 1600000 ℳ abgeschrieben und 292089,65 ℳ als Tantièmen ausbezahlt, während 2520000 ℳ (14 %) als Dividende ausgeschüttet, 50000 ℳ für den Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionsfonds zurückgestellt und 83199,37 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Eschweiler-Köln Eisenwerke, Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen.

Nach dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes über das Jahr 1905/06 stieg die Beschäftigung in den Walzwerksbetrieben der Gesellschaft von Monat zu Monat; nur der Absatz in Walzdraht blieb schleppend, hob sich indessen, als gegen Ende 1905 der Walzdrahtverband neu geschlossen wurde. Eine übermäßige Steigerung der Produktion wurde durch den Mangel an Rohstoffen aller Art (Kohlen, Erze usw.) sowie an geschulten Arbeitern verhindert. Auch die beiden Rohrwerke hatten reichliche Aufträge, während die Räderfabrik in den ersten acht Monaten des Jahres schwächer als im Vorjahre beschäftigt war, bis infolge des anhaltenden Wagenmangels beträchtliche Bestellungen der Eisenbahnen hereinkamen. Die Brückenbauanstalt hatte neben größeren Lieferungen für Eisenbahnen und Private besonders die neuen Walzwerkshallen für die eigene Abteilung Aue fertigzustellen. Die Hammerschmiede und das Kleineisenwerk hatten genügend Arbeit und wurden entsprechend erweitert. Das Bleiwalzwerk brachte bei stärkerem Betriebe ein besseres Erträgnis als im Vorjahre, desgleichen war auch die Verzinkerei in Röhren, Brückenteilen und sonstigem Eisenwerk recht gut beschäftigt. Der Gesamtrechnungswert der an Fremde abgesetzten Erzeugnisse belief sich auf 9716056,84 ℳ, die Zahl der

Beamten und Arbeiter auf 1564. Nach Ausweis des Gewinn- und Verlustkontos betragen der Vortrag, die Zinseinnahmen und der Betriebsüberschuß zusammen 923 202,28 *M*; nach Abzug der mit 287 468,12 *M* reichlich bemessenen Abschreibungen, sowie der vertraglichen Gewinnanteile und Belohnungen verbleiben 538 203,45 *M*. Hiervon sollen 480 000 *M* (8 %) als Dividende ausgeschüttet, 10 000 *M* dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds zugeschrieben, 5000 *M* für allgemeine Wohlfahrtszwecke verwendet und 42 203,45 *M* als Vortrag ins neue Rechnungsjahr hinübergenommen werden.

Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co. zu Gelsenkirchen.

Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß das am 31. Juli abgelaufene Geschäftsjahr den Erwartungen entsprochen habe. Alle Betriebe des Werkes waren voll beschäftigt, so daß der Umsatz sich gegenüber dem Vorjahre um mehr als die Hälfte hob; doch war es erst in der zweiten Hälfte des Berichtszeitraumes möglich, die Verkaufspreise mit den Gestehungskosten in Einklang zu bringen. Die geplante Kapitalserhöhung* wurde im Dezember 1905 verwirklicht, wobei der Rücklage nach Beseitigung der letztjährigen Unterbilanz 9404,98 *M* zugeführt werden konnten. Der Rohgewinn nach Abzug aller Unkosten beträgt 483 155,86 *M*, der Reinerlös unter Berücksichtigung der Obligationszinsen, Reparaturen, Bankzinsen, gewöhnlichen und außergewöhnlichen Abschreibungen 225 076,31 *M*. Hiervon sollen dem Reservefonds 11 253,82 *M*, den Gewinnanteilscheinen je 30 *M*, d. i. zusammen 21 000 *M*, und dem Vorstand und Aufsichtsrat als Tantièmen 25 463,30 *M* zufließen; zur Auslosung von Gewinnanteilscheinen sollen 11 839,80 *M* benutzt, als Dividende 150 000 *M* (5 %) ausgeschüttet und auf neue Rechnung 5519,39 *M* vorgetragen werden.

Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft zu Dortmund.

Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 bei einer Gesamtkohlenförderung von 6 571 115 t, einer Koksherstellung von 1 502 502 t und einer Brikettfabrikation von 166 624 t einen Ueberschuß von 20 548 833,01 *M*. Unter Einschluß des letztjährigen Vortrages von 228 690,44 *M* sowie nach Abzug aller Unkosten und der auf 8 422 930,02 *M* festgesetzten Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 8 649 326,97 *M*. Aus diesem Betrage sind 322 958,19 *M* Tantièmen zu bestreiten, 150 000 *M* sollen gemeinnützigen Zwecken dienstbar gemacht und 7 942 000 *M* (11 %) als Dividende auf das Aktienkapital von 72 200 000 *M* verteilt werden, so daß noch 234 368,78 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

Die Gesellschaft vollendet im laufenden Jahre das fünfzigste ihres Bestehens. Aus diesem Anlaß hat die Verwaltung dem Geschäftsberichte einen Anhang beigegeben, der die Entwicklung des Unternehmens von seinen bescheidenen Anfängen bis zu seiner heutigen gewaltigen Ausdehnung und hervorragenden Bedeutung im Wirtschaftsleben unseres Vaterlandes anschaulich schildert. Leider verbietet uns der beschränkte Raum, auf diesen geschichtlichen Rückblick, der gleichzeitig interessante Streiflichter auf den Werdegang des gesamten westfälischen Steinkohlenbergbaues wirft, hier näher einzugehen, wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, auf die Schrift selbst zu verweisen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 23 S. 1387.

Harzer Werke zu Rübeland und Zorge, Aktiengesellschaft zu Blankenburg am Harz.

Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, wurden von der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 große und zum Teil einschneidende Transaktionen vorgenommen. Zunächst wurde eine Obligationsanleihe von 1 000 000 *M* zur Tilgung der Bank- und Hypothekenschulden begeben, sodann ein zehnjähriger Vertrag für die Lieferung von Eisenstein mit dem 30. Juni d. J. endgültig abgeschlossen, ferner vom 1. April an das Eisenwerk Barbarossa in Sangerhausen gemietet und endlich mit dem Bau der Bahn Ellrich-Zorge, die den Zorger Werken unmittelbaren Bahnanschluß verschaffen soll, begonnen. Der allgemeine Geschäftsgang gestaltete sich sehr rege. Die Gießereien waren mit Arbeit hinreichend versehen und produzierten unter Ausschluß des Sangerhauser Betriebes 6340 (5062) t. Das Absatzgebiet für Oefen konnte fortgesetzt erweitert werden. Die Entwicklung der Verhältnisse in der Maschinenfabrik berechtigt zu der Annahme, daß auch diese Abteilung in Zukunft Gewinn bringen wird. Die Holzverkohlungsanstalt und die Rübeländer Höhlen ergaben ähnliche Resultate wie im Jahre zuvor. Der Betrieb des Holzkohlenhochofens zeigte keine wesentlichen Verbesserungen gegen früher, da höhere Verkaufspreise nicht zu erzielen waren. Dagegen gestaltete sich der Bergbau bei stärkerer Förderung etwas günstiger. Bei einem Betriebsüberschusse von 304 591,67 (i. V. 196 740,57) *M* stellt sich der Reingewinn nach Verrechnung aller Unkosten und Abschreibungen auf 55 023,97 *M*. Hiervon sollen 3000 *M* der Rücklage überwiesen, 5871,50 *M* auf Obligationskosten abgeschrieben, 42 750 *M* (2 %) Dividende verteilt und 3402,47 *M* auf neue Rechnung übertragen werden.

Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W.

Aus dem Berichte des Vorstandes über das verflossene Geschäftsjahr ist zu entnehmen, daß infolge der günstigen Lage des Eisenmarktes die Gesamtbeteiligung der Gesellschaft beim Stahlwerks-Verbande zwar von 100 660 t auf 121 557 t stieg, daß aber trotzdem die Zuweisungen des Verbandes nicht genügten, um die Abteilungen des Werkes regelmäßig zu beschäftigen. Der Betrieb verlief ohne größere Unterbrechungen. Der Bau der Hochöfen schritt programmgemäß fort, so daß der erste Ofen am 8. Februar, der zweite am 19. April 1906 angeblasen werden konnte. Beide Oefen, die ohne Störung in Betrieb kamen, entsprechen nach Menge und Beschaffenheit des Eisens durchaus den Erwartungen. Am dritten Ofen wird noch gebaut; der Vorstand hofft, daß er Ende Juni 1907 seine Tätigkeit wird aufnehmen können. Auch der Mischer im Stahlwerke arbeitet befriedigend. Der Ausbau der elektrischen Anlage hat sich leider wider Erwarten verzögert, da die bestellten Generatoren für die Gaskraftzentrale verspätet geliefert wurden, so daß es noch nicht möglich war, mit dem elektrischen Antriebe der Walzenstraßen zu beginnen. Dagegen ist die Gaskraftzentrale bereits so weit fertiggestellt, daß sie den nötigen Drehstrom und Gleichstrom für die Hochofenanlage erzeugen und außerdem einen 1000pferdigen Umformer treiben kann, der die elektrische Anlage des alten Werkes mit Strom für Licht und Kraft versorgt. Hergestellt wurden im Betriebsjahre 115 930 t Rohblöcke, 110 280 t Walzwerkserzeugnisse und 7670 t feuerfeste Steine. Die Zahl der Arbeiter betrug durchschnittlich 1349. Der Betriebsgewinn beläuft sich auf 1 692 104,20 *M* und erhöht sich durch den Vortrag aus 1904/05 auf 1 790 046,58 *M*. Hiervon sind die allgemeinen Unkosten und Zinsen mit 475 365 *M* und die Abschreibungen mit 514 246,60 *M* zu kürzen, so daß ein Reinerlös von 800 434,98 *M*

verbleibt. Von diesem Betrage werden der zweiten Rücklage 50 000 *M* und dem Hochofenerneuerungsfonds 25 000 *M* zugewiesen, während 81 036,20 *M* als Tantième für den Aufsichtsrat und Vorstand bereitzustellen sind. Aus den übrigen 644 398,78 *M* sollen 500 000 *M* (10 %) Dividende verteilt, 63 000 *M* zugunsten der Beamten und Arbeiter sowie 5000 *M* für gemeinnützige Zwecke verwendet und 76 398,78 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Hochfelder Walzwerks-Aktien-Verein in Duisburg.

Der Rechenschaftsbericht für 1905/06 bezeichnet die Beschäftigung in den einzelnen Werksabteilungen zu Beginn des Jahres als ungleichmäßig. In Stabeisen war die Marktlage für die reinen Walzwerke durchaus unbefriedigend, weil es an Arbeit mangelte und die Verkaufspreise gegenüber den Rohstoffpreisen zu niedrig waren. Doch war es dank der im Herbst 1905 einsetzenden, stetig zunehmenden Kauflust endlich möglich, die Verkaufspreise langsam aufzubessern. In den übrigen Betriebsabteilungen wurden bei voller Beschäftigung und teilweise recht lohnenden Preisen Ueberschüsse erzielt, die aber durch die ungünstigen Ergebnisse des Walzwerkes zum größten Teile aufgezehrt wurden. So zeigt der Abschluß bei einem Rohgewinn von 108 824,58 *M* nach Abzug von 105 804,70 *M* für Abschreibungen, Unkosten und Zinsen nur einen Reinerlös von 3019,88 *M*. Der Verlust des Jahres 1904/05 ermäßigt sich dadurch auf 22 568,67 *M*. Der Verein lieferte im Berichtsjahre an Fertigfabrikaten 12 533 (i. V. 10 801) t zum Verkaufswerte von 2 118 246 (1 754 909) *M* und beschäftigte 269 (241) Meister und Arbeiter mit einer Lohnsumme von 401 292 (329 776) *M*, d. i. 1491,79 (1368,36) *M* auf den Kopf.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Knenttingen.

Dem Berichte der Verwaltung ist zu entnehmen, daß der steigende Absatz im Geschäftsjahre 1905/06 für die Gesellschaft eine wiederholte Erhöhung der Beteiligungsziffer im Stahlwerksverbande zur Folge hatte, so daß diese sich Ende Juni 1906 auf insgesamt 296 778 t Rohstahl belief (gegen 265 020 t am gleichen Tage des Vorjahres) und zurzeit 318 059 t beträgt. Ueber den Betrieb ist im einzelnen folgendes zu erwähnen: Auf der Eisenerzgrube Aumetz wurden bei einer mittleren Arbeiterzahl von 587 (i. V. 431) Mann 663 563 (480 178) t Minette gefördert. Die Kraftübertragungsanlage von den Hütten Friede und Fentsch für die elektrische Wasserhaltung usw. wurde fertiggestellt und probeweise in Tätigkeit gesetzt; sie wird voraussichtlich Ende 1906 dauernd in Betrieb kommen. Zur Ansammlung größerer Erzvorräte wurde eine Erzsturzbahn errichtet, außerdem wurde die mechanische Werkstätte der Grube erweitert. Die Eisenerzgrube Friede förderte mit durchschnittlich 195 (160) Arbeitern 199 995 (159 716) t Minette, die Eisenerzgrube Havingen mit 413 (341) Arbeitern 349 344 (326 538) t. Auf der Zeche General konnte, nachdem der neue Schacht die 350-m-Sohle erreicht hatte, von dieser aus im Dezember 1905 die Förderung aufgenommen werden; sie belief sich auf 118 134 (72 635) t Kohlen. Die Kokserzeugung betrug 106 517 (74 368) t. Mit dem Umbau der ersten Hälfte der 80 alten Coppée-Oefen zu Regenerativöfen mit Nebenproduktengewinnung wurde begonnen. Die Zeche beschäftigte durchgehends 638 (488) Arbeiter. Die Hütte Friede arbeitete bis 30. Januar 1906 mit vier, von da an mit fünf Oefen, deren Betrieb nennenswerte Störungen nicht erfuhr. Zur vermehrten Ausnutzung der Hochofengase wurden Ende Januar und Ende März d. J. je eine weitere 800 pferdige Hochofengas-Gebläsemaschine in Tätigkeit gesetzt. Außerdem sollen zu ähnlichen Zwecken vier große Gasmaschinen von 1500 bis 2000 P. S. und eine 1500 pferdige Dampfturbine aufgestellt werden. Bei einer mittleren Arbeiterzahl von 633 (536) Mann (einschließlich Nebenbetriebe) erzeugten die Hochöfen 234 013 (144 732) t Roheisen. Auf der Hütte Fentsch wurden bei durchschnittlich 312 (290) Arbeitern in den beiden Oefen, die das ganze Jahr im Feuer standen, 147 598 (143 397) t Roheisen erblasen. Die Gießerei stellte, vorzugsweise für den eigenen Bedarf der Werke, 4181 (4670) t Gußwaren her und beschäftigte 54 (62) Arbeiter. In dem Betriebe des Stahlwerkes wurden 297 006 (254 120) t Rohstahl erzeugt, die sämtlich in den eigenen Walzwerken verarbeitet wurden. Letztere stellten 269 464 (232 428) t Walzwerksfabrikate her, und zwar entfielen von dieser Menge 27,10 % auf vorgewalzte Blöcke für den Verkauf, 29,71 % auf Knüppel und Platinen für den Verkauf und 43,19 % auf Profil- und Stabeisen sowie Eisenbahnmaterial. Die Arbeiterzahl des Stahl- und Walzwerkes belief sich (unter Einschluß der Nebenbetriebe) auf durchschnittlich 1375 (1352) Mann. — Den Vortrag aus 1904/05 mit 319 452,49 *M* eingerechnet, stellt sich der Rohgewinn nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Zinsen und Bankprovisionen auf 5 090 025,18 *M*. Abgeschrieben werden 1 859 416,24 *M* und der gesetzlichen Rücklage überwiesen 161 530,44 *M*. Die hiernach verbleibenden 3 069 078,50 *M* sollen nach dem Vorschlage der Verwaltung folgendermaßen verwendet werden: 818 743,14 *M* zu außerordentlichen Abschreibungen und Rückstellungen, 191 153,45 *M* für Tantièmen und Gratifikationen und 1 668 256 *M* als Dividende (8 %), so daß noch 390 925,91 *M* auf neue Rechnung zu übertragen wären.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien, Aktien-Gesellschaft in Langschede a. d. Ruhr.

Wie der Bericht des Vorstandes über das Jahr 1905/06 ausführt, wirkte der seit geraumer Zeit bestehende Mangel an Halbzeug hemmend auf die Erzeugung des Werkes ein, und außerdem wurde das Erträgnis, insbesondere der Rothenfelder Filiale, durch die wesentliche Preissteigerung der Rohstoffe, in erster Linie des Zinks, ungünstig beeinflußt. Indessen gelang es, durch intensive Ausnutzung der Wasserkraft in Langschede und durch sonstige Betriebsverbesserungen einen Rohgewinn von 122 942,03 (im Vorjahre 85 660,01) *M* zu erzielen. Unter Hinzurechnung des Vortrages von 23 233,44 *M* verbleiben somit nach Abzug von 78 595,67 *M* für Abschreibungen als Reinerlös 67 579,80 *M*, von denen 40 872,66 *M* der Rücklage überwiesen werden, um diese auf die gesetzliche Höhe zu bringen, während die übrigen 26 707,14 *M* auf neue Rechnung vorzutragen sind.

Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel.

Nach dem Rechenschaftsberichte belief sich der Umsatz des Unternehmens im Geschäftsjahre 1905/06 auf 3 495 956,54 (i. V. 2 974 579,06) *M*. Das Puddelwerk erzeugte an Luppeneisen verschiedener Beschaffenheit 10 701 (11 255) t; verbraucht wurden 11 031 (10 668) t und verkauft 101 (504) t. Im Schweiß- und Walzwerke wurden 19 353 (17 900) t Handels-, Form-, Schweißeisen und Röhrenstreifen hergestellt; hiervon wurden 13 817 (11 842) t verkauft, 286 (276) t in den eigenen Werkstätten verarbeitet und 4909 (4942) t im Rohrwerk verbraucht. Die Produktion an Röhren betrug 3852 (3758) t, die Erzeugung an Gußsachen 1611 (1379) t, darunter 202 (151) t für den eigenen Bedarf. Für Neuerwerbungen, Neu-, Ersatz- und Umbauten wurden im Berichtsjahre 252 178,24 *M* aufgewendet und anderseits 118 000 *M* abgeschrieben. Danach stellt sich der Reinerlös einschließlich des Restgewinnes von 79 449,85 *M* aus 1904/05 nach Abzug der allgemeinen Unkosten auf 198 305,09 *M*.

Dieser Ueberschuß erlaubt, 112 840 ℳ (4 %) Dividende zu verteilen und 5942,76 ℳ als Vortrag in neue Rechnung zu verbuchen.

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe (Baden).

Die Erzeugung berechnete sich im Geschäftsjahre 1905/06 auf 2 885 473,93 (i. V. 1 591 482,01) ℳ, der Ueberschuß auf 311 712,29 ℳ, wozu noch der Vortrag aus dem vorhergehenden Jahre mit 23 807,07 ℳ kommt. Da die Abschreibungen usw. 73 957,68 ℳ betragen, so bleibt ein Reinerlös von 261 561,68 ℳ, der die Verteilung einer Dividende von 175 000 ℳ (10 %) gestattet; 34 607,05 ℳ werden an Tantièmen vergütet und 51 954,63 ℳ gelangen zum Vortrage auf neue Rechnung.

Nähmaschinen-Fabrik Karlsruhe vormals Haid & Neu in Karlsruhe (Baden).

Der Ueberschuß des letzten Geschäftsjahres beläuft sich nach Erledigung sämtlicher Unkosten, Tantièmen, Reparaturen sowie nach Verrechnung der Abschreibungen auf 345 332,55 ℳ (einschließlich des Vortrages aus 1904/05). Hieraus werden 178 500 ℳ (17 %) als Dividende ausgeschüttet, 15 000 ℳ dem Unterstützungsfonds überwiesen, 30 000 ℳ für Neuanschaffungen zurückgestellt, 55 000 ℳ einmalig besonders abgeschrieben und 66 832,55 ℳ auf neue Rechnung verbucht.

Norddeutsche Hütte, G. m. b. H., Bremen.

Unter dieser Firma hat sich kürzlich in Bremen eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu dem Zwecke gebildet, die Errichtung eines größeren Hüttenwerkes vorzubereiten. Die Gesellschaft, an der namhafte Bremer und Frankfurter Firmen beteiligt sind, beabsichtigt, an der unteren Weser ein umfangreiches Gelände zu erwerben, um darauf ein Hochofenwerk, verbunden mit einem Stahlwerke, zu errichten. Bei dem neuen Unternehmen wird es sich insbesondere um die Erzeugung von Roheisen für die Ausfuhr, um die Herstellung von Gießereieisen und um die Gewinnung von Schiffbaustahl handeln. Das Werk soll mit einem Aufwande von 12 Millionen Mark erbaut werden.

Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn.

Der Verwaltungsbericht für 1905/06 führt aus, daß der im Walzwerksbetriebe erzielte Gewinn nicht ganz dem erhöhten Umsatze entsprach, da dem Werke, wie allen reinen Walzwerken, eine Aufbesserung der Preise für Fertigeisen erst möglich war, nachdem Rohmaterial- und Halbzeugpreise schon längst gestiegen waren. Aehnlich ungünstig lagen die Verhältnisse in der Gußwarenabteilung; auch hier konnte ein Ausgleich für die vermehrten Gestehungskosten durch die Verkaufspreise erst nach Abwickelung des Hauptgeschäftes herbeigeführt werden. Immerhin war die gesamte Beschäftigung so lebhaft, daß sich die Lagervorräte wesentlich verringerten. Die Rechnung schließt bei einem Gewinnvortrage von 360,19 ℳ, einem Betriebsüberschusse von 126 820,15 ℳ und 5586,28 ℳ Mieteinnahmen nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen mit einem Reingewinn von 40 146,39 ℳ. Hiervon werden der Rücklage 3978,62 ℳ überwiesen, 2864,60 ℳ als Tantièmen vergütet, 32 000 ℳ (4 %) als Dividende verteilt und 1303,17 ℳ vorgetragen.

Röhrenwalzwerke, Actien Gesellschaft zu Gelsenkirchen-Schalke.

Wie dem letzten Vorstandsberichte, der mit Rücksicht auf die Verlegung der Abschlußperiode nur die Monate Januar bis Juni 1906 umfaßt, zu entnehmen ist, gelangten im genannten Zeitraume 4151 t Röhren und Röhrenfabrikate zum Versand, d. h. 952 t mehr als im 1. Semester 1905. Das Ergebnis wurde durch die Interessengemeinschaft mit den Wittener Stahlröhrenwerken* vorteilhaft beeinflußt. Die Bilanz weist einen Rohgewinn von 181 478,52 ℳ und nach Abzug der Abschreibungen einen Ueberschuß von 150 255,91 ℳ nach. Für den Reservefonds sind 8000 ℳ, für die Amortisation der Genußscheine 73 200 ℳ und für statutengemäße Tantième 10 000 ℳ zu kürzen, so daß unter Einschluß des letztjährigen Vortrages 161 399,83 ℳ und nach dem Gewinnverteilungsverhältnis mit dem oben genannten Werke 149 391,12 ℳ zur Verfügung stehen. Hieraus sollen 143 750 ℳ (11½ %) Dividende verteilt und 5641,12 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft in Chemnitz.

Im Betriebsjahre 1905/06 belief sich nach dem Berichte der Direktion der Umsatz auf 12 874 788,88 (i. V. 11 287 357,92) ℳ, während der Rohgewinn 1 607 233,40 (845 802,70) ℳ beträgt. Von diesem Betrage sind für die Tilgung des Restes der Anleihe 38 000 ℳ und für Abschreibungen 664 558,95 ℳ abzusetzen, so daß sich ein Reingewinn von 904 674,45 ℳ ergibt. Der Erlös gestattet, 150 000 ℳ für Banzwecke zurückzustellen, je 30 000 ℳ als Gratifikationen an Beamte und Arbeiter zu verteilen, 25 000 ℳ für Wohlfahrtszwecke zugunsten der Beamten und Arbeiter anzulegen, und 600 000 ℳ (5 %) als Dividende auszuschütten. Mit einem Uebertrage von 45 615,07 ℳ auf das neue Jahr wird die Rechnung ausgeglichen.

G. Schoenen in Köln.

Die im Jahre 1862 unter vorstehender Firma errichtete Eisenhandlung ist mit Aktiven und Passiven von Kommerzienrat Peter Klöckner in Duisburg angekauft worden. Der neue Besitzer, der das Geschäft unter der bisherigen Firma unverändert als offene Handelsgesellschaft weiterführen wird, hat die HH. Florian Klöckner und Adolf Klostermann als Teilhaber aufgenommen.

Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie zu Dortmund.

Nach dem ausführlichen Berichte, den der Vorstand über das Geschäftsjahr 1905/06 erstattet hat, wurden auf den Zechen der Gesellschaft insgesamt 869 441 (i. V. 682 593) t Kohlen gefördert und 264 202 (206 463) t Koks erzeugt, und zwar entfallen hiervon 345 992 (258 837) t Kohlen und 114 137 (74 919) t Koks auf Zeche Adolph von Hansemann, 247 685 (220 758) t Kohlen und 91 122 (76 851) t Koks auf Zeche Glückauf Tiefbau und 275 764 (202 998) t Kohlen und 58 943 (54 693) t Koks auf Zeche Carl Friedrichs Erbstollen. Auf der zuerst genannten Zeche wurden ferner 639 t Ammoniak und 1526 t Teer gewonnen und 5 339 950 Stück Ziegelsteine hergestellt. Die Zahl der Arbeiter auf allen drei Zechen betrug zusammen 4479 (4167) Mann. Die Eisensteingruben wiesen bei durchschnittlich 611 Arbeitern eine Gesamtförderung von 115 110 (107 264) t auf; hieran war Grube Friedrich, die unter einem Schachtbruche zu leiden hatte, mit 12 608 (14 814) t und Grube Wohlverwahrt mit 96 528 (87 665) t beteiligt. Für Neuanlagen, Verbesserungen und Ergänzungen auf den Erzgruben wurden im ganzen 529 884,19 ℳ verausgabt. Bei den Dortmunder Werken hatte vor allem die Hochofenanlage unter ungünstigen Verhältnissen zu leiden. Zwei Hochöfen mußten im August und September 1905 wegen Abnutzung ihrer Schächte stillgesetzt und neu zugestellt werden, und zwei ältere, aus den achtziger Jahren stammende Oefen, die zur Deckung des gleichzeitig eintretenden größeren Roheisenbedarfes verstärkt betrieben werden mußten, arbeiteten

* Vergl. S. 1353 dieses Heftes.

von Tag zu Tag unvorteilhafter. Einer von diesen Oefen ist inzwischen abgebrochen worden; mit seinem Neubau wurde begonnen. Im Feuer standen von den fünf Hochöfen durchschnittlich 4,3; erblasen wurden 251 071 (224 731) t Thomasroheisen. In der zur Hochofenanlage gehörenden Kokerei wurden 62 761 (61 543) t Koks gewonnen. Im Stahlwerke wurden insgesamt 338 818 (284 712) t Rohstahl und im Puddelwerke 5088 (6565,4) t Luppen erzeugt. Die Walzwerksbetriebe, deren Ergebnis durch die verspätete Anlieferung einer Gasdynamomaschine beeinträchtigt wurde, stellten auf den verschiedenen Straßen 265 266 (214 953) t Walzwerksprodukte her. Die Werkstätten lieferten bei voller Beschäftigung 32 659 (29 533) t Fertigfabrikate. Um an Stelle der alten Dampfmaschinen immer mehr den elektrischen Betrieb einführen zu können, wurden zur Vergrößerung der elektrischen Zentrale drei weitere Gasmaschinen bestellt, mit deren Montage im September d. J. angefangen wurde. Ferner wurde die Kesselanlage um sechs Babcox- und Wilcox-Kessel von je 370 qm Heizfläche vergrößert und die Wasserreinigungsanlage ausgebaut. Für die Winderzeugung des neuen Hochofens und als Reserve für die vorhandenen Gebläse wurden drei neue Gebläsemaschinen von je 1000 cbm Leistung in Auftrag gegeben. Ferner wurde für das Walzwerk II eine zweite elektrisch betriebene Schnellstraße bestellt. Für Neuanlagen und Anschaffungen — darunter noch ein neues Pumpwerk mit Rückkühlanlage, mehrere neue Werkzeugmaschinen für die Räderfabrik und ein neuer Kompressor für die Brückenbauanstalt — wurden im ganzen 2 245 073,79 ℳ ausgegeben. Beschäftigt waren auf den Dortmunder Werken durchschnittlich 5408 (4914) Arbeiter. Auf der Abteilung Horst wurden in den beiden Hochöfen, deren Betrieb ohne Störung verlief, 88 689 t Thomas-, 5457 t Puddel- und 4208 t Stahleisen, insgesamt also 98 354 (68 209) t Roheisen erblasen. Die Kokerei stellte 56 527 (42 563) t Koks her. Die Haken-, Schrauben- und Mutternfabrik lieferte 2249 (2071) t Fertigfabrikate, die Achsenfabrik 402 (293) t Kleineisen und Achsen. Die Arbeiterzahl der Horster Werke betrug 448 (398) Mann. — Das Geschäftsjahr 1905/06 schließt mit einem um 724 064,77 ℳ höheren Betriebsgewinne ab als sein Vorgänger. Hierzu trug in erster Linie der Kohlenbergbau bei, während die Abteilung Dortmund aus dem schon erwähnten Grunde sowie infolge der vielen Um- und Neubauten, zu deren raschen Durchführung die außerordentliche Generalversammlung vom März 1906 eine Erhöhung des Aktienkapitals um 6 000 000 ℳ beschloß, einen erheblichen Mindererlös aufzuweisen hatte. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 73 821,52 ℳ und verfallener Dividenden in Höhe von 2100 ℳ weist das Gewinn- und Verlustkonto bei einem Bruttoüberschuß von 5 147 006,20 ℳ nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten und Zinsen sowie der auf 2 206 001 ℳ festgesetzten Abschreibungen einen Reingewinn von 1 350 448,20 ℳ nach. Hiervon sind 67 522,41 ℳ der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, während nach dem Vorschlage der Verwaltung 540 000 ℳ (5 %) Dividende auf die Vorzugsaktien Lit. D und 504 000 ℳ (2 %) auf die Aktien Lit. C ausgeschüttet werden sollen, sodaß noch 238,925,79 ℳ auf neue Rechnung zu verbuchen wären.

Veitscher Magnesitwerke-Actien-Gesellschaft, Wien.

Nach dem der Generalversammlung vorgelegten Rechenschaftsberichte erreichte der Versand der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 die Höhe von 91 330 t, war also dank der befriedigenden Lage der Eisen- und Stahlindustrie um 18 165 t höher als im Jahre zuvor, ohne daß es dabei möglich gewesen wäre, sämtliche Aufträge auszuführen. Angesichts dieser starken Anforderungen sah sich die Verwaltung veranlaßt, eine erhebliche Vergrößerung der Betriebseinrichtungen in Angriff zu nehmen; sie hofft, dieselben in den ersten Monaten des Jahres 1907 in Tätigkeit setzen zu können. Die Bilanz weist gegenüber der des Vorjahres ein sehr erfreuliches Ergebnis auf: bei 613 035,27 (i. V. 420 332,43) Kr. Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 216 787,56 Kr. Dieser Erlös gestattet, nach Verrechnung der üblichen Rücklagen, Gratifikationen usw. eine Dividende von 10 % zu verteilen und für den Reservefonds als außerordentliche Zuweisung 80 000 Kr. zu bestimmen.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Berlin.

Wie dem Jahresberichte für 1905/06 zu entnehmen ist, war die Gesellschaft an dem lebhaften Aufschwunge der Kohlen- und Eisenindustrie mit steigenden Erzeugungs- und Gewinnziffern beteiligt, so daß die Ergebnisse, soweit die inländischen Werksabteilungen in Frage kommen, als gut bezeichnet werden können. Die Steinkohlenzechen förderten 2 578 069 (i. V. 2 468 316) t, von denen in den eigenen Betrieben der Gesellschaft 30,7 % verbraucht wurden. Zur Kokserzeugung wurden 145 519 t fremder Backkohlen angekauft. In den oberschlesischen Erzgruben und Steinbrüchen wurden 20 172 (18 902) t Eisenerze und 186 240 (202 096) t Kalkstein, Dolomit und gebrannter Kalk gewonnen; die Bergfreiheitgrube lieferte 36 121 (37 664) t Magneteisenstein, die inzwischen eingestellte Eisenerzförderung in Rußland erbrachte 3489 (8201) t Toneisenstein und der sonstige ausländische Erzgrubenbetrieb 7221 t. Von den Hochöfen, die auf den schlesischen Hüttenwerken vorhanden sind, waren sechs das ganze Jahr hindurch im Betriebe und erzeugten 192 353 (190 192) t Roheisen aller Art. An verschiedenen Gußwaren wurden 16 589 (14 608) t hergestellt, an Walzeisen (Handels- und Formeisen, Trägern, Gruben- und Kleinbahnschienen, Laschen und Unterlagsplatten, Blechen, Eisenbahnschienen, Schwellen und Radreifen) 214 2[illegible] (200 762) t. Die Rohrwalzwerke in Laura- und Katharinenhütte lieferten 14 299 (13 075) t Röhren. Verkauft wurden an fertigen Walzwaren aller Art aus Eisen und Stahl 168 593 (157 744) t. Die Werkstätten waren das ganze Jahr hindurch gleichfalls lebhaft beschäftigt; die Verfeinerungsindustrie einschließlich des Maschinenbaues hatte reichliche Arbeit zu teilweise besseren Preisen. Aus der Kesselschmiede, Gießerei und Werkstatt der Eintrachthütte gingen Arbeiten im Gewichte von 7254 t hervor. Das Hüttenwerk Blachowina erzeugte 1528 t roher Gußwaren und 841 769 Blechgeschirre. Von Neubauten ist besonders zu erwähnen, daß auf der Königshütte die zweite Hälfte der Zentralkondensation für die elektrische Zentrale, sechs neue Cornwallkessel für die Hochöfen und der fünfzehnte Cowperapparat bei Hochofen VII fertiggestellt wurden. Daneben wurden sowohl auf der genannten als auch auf den übrigen Hütten zahlreiche andere Neubauten und Verbesserungen teils begonnen, teils fortgesetzt und vollendet. Die Gesellschaft beschäftigte im Berichtsjahre auf allen Werken und in Berlin als Beamte, Meister und Arbeiter zusammen 22 154 Personen, darunter 1573 weibliche und 1607 jugendliche und Invaliden. Die Kopfzahl war im ganzen um 70 kleiner als 1904/05. Der Abschluß ergibt nach Abzug der Verwaltungskosten und Zinsen einen Rohgewinn von 8 245 256,50 ℳ; für Abschreibungen sind insgesamt 4 201 158,22 ℳ zu kürzen, so daß unter Einschluß des Gewinnrestes aus dem Vorjahre ein Reinerlös von 4 084 010,95 ℳ verbleibt. Aus diesem Betrage sind zunächst 340 299,58 ℳ für Tantiemen zu decken; von dem Reste sollen nach

dem Vorschlage des Vorstandes 3 240 000 *M* (12 %) als Dividende ausgeschüttet, 434 800 *M* für Beamten- und Arbeiter-Wohlfahrts-, Unterstützungs- und Pensionszwecke sowie für öffentliche Anstalten verwendet und 68 911,37 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Wittener Stahlröhrenwerke, Witten a. d. Ruhr.

Im Geschäftsjahre 1905/06 war es, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, infolge der günstigen Marktlage möglich, die Erzeugung der Werke gegenüber dem Vorjahre um 20 % zu erhöhen und hierdurch einen nicht unerheblichen Mehrgewinn zu erzielen. Auch die Interessengemeinschaft mit den Röhrenwalzwerken in Gelsenkirchen-Schalke* hat sich insofern als nützlich erwiesen, als die Leistungsfähigkeit beider Werke infolge des Austausches ihrer Fabrikate wesentlich gesteigert wurde. Bei einem Rohgewinn von 666 455,92 *M*, Abschreibungen in Höhe von 135 315,22 *M*, Bildung einer besonderen Rücklage von 100 000 *M* und Tantièmen im Betrage von 35 914,07 *M* verbleibt ein Reingewinn von 395 226,63 *M*. Hierzu kommt der Vortrag aus alter Rechnung mit 23 011,09 *M*, so daß sich ein Ueberschuß von 418 237,72 *M* ergibt, der sich nach dem Gemeinschaftsverhältnis mit der Gelsenkirchener Gesellschaft auf 430 246,43 *M* erhöht. Dieser Betrag erlaubt, 414 000 *M* (23 %) als Dividende auszuschütten und 16 246,43 *M* als Vortrag ins neue Rechnungsjahr hinüberzunehmen.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux & Aciéries d'Athus, Athus (Luxemburg).

Nach dem in der Generalversammlung vom 10. Oktober 1906 erstatteten Berichte belief sich die Gesamterzeugung des Werkes im Geschäftsjahre 1905/06 auf 80 081,5 t Roheisen, und zwar entfielen hiervon 36 801,5 t auf Puddelroheisen und 43 280 t auf Thomasroheisen. Obwohl beide Hochöfen ununterbrochen im Feuer standen, war das Ergebnis geringer als im Vorjahre; der Rückgang hatte zum größten Teil seinen Grund in Arbeiterausständen, die während der Hälfte des Jahres im Kohlenrevier herrschten, und in der Unruhe, die hierdurch in die Arbeiterschaft hineingetragen wurde. Trotzdem zeigt der Abschluß ein befriedigendes Resultat; nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, der Ausgaben für Reparaturen, Arbeiterversicherung usw. bleibt einschließlich des vorjährigen Vortrages von 12 470,48 Fr. ein Ueberschuß von 690 261,83 Fr. Hiervon werden 240 000 Fr. (6 %) als Dividende ausbezahlt, 75 883,85 Fr. als Tantièmen vergütet, 66 606 Fr. abgeschrieben, 297 408,32 Fr. verschiedenen Rücklagen überwiesen und 10 363,66 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

* Vergl. S. 1351 dieses Heftes.

Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle, Montigny-sur-Sambre (Belgien).

Dem Berichte über das Geschäftsjahr 1905/06, der in der Generalversammlung vom 18. Oktober erstattet wurde, ist zu entnehmen, daß es der Gesellschaft dank der besseren Lage des Eisenmarktes möglich war, ihre Roheisen- und Stahlproduktion schrittweise zu vermehren. Die drei Hochöfen und die Gruben in Maizières waren in voller Tätigkeit, während das Stahlwerk in Montigny mit zweimaliger Unterbrechung arbeitete. Infolge des gesteigerten Absatzes der Stahl- und Walzwerkserzeugnisse und Verminderung der Gestehungskosten weist die Bilanz einen Betriebsüberschuß von 2 152 824,94 Fr. oder 950 167,07 Fr. mehr als im Vorjahre auf. Unter Hinzurechnung des Vortrages von 42 550,29 Fr. und nach Abzug der Zinsen, Abgaben für Patente, Zuweisungen an den Vorstand usw. sowie nach Abschreibungen in Höhe von 1 673 332,98 Fr. verbleibt ein Reingewinn von 366 558,04 Fr. Hiervon fließen 17 441,78 Fr. der Rücklage zu, 300 000 Fr. (5 %) werden als Dividende auf die Vorzugsaktien ausgeschüttet, 31 395,40 Fr. den Mitgliedern des Aufsichtsrates als Tantième überwiesen und 17 720,86 Fr. ins neue Rechnungsjahr hinübergenommen. — Die Gesellschaft hat beschlossen, zwei neue Hochöfen von je 700 t Tagesleistung nebst Gasgebläsemaschinen, 120 Koksöfen mit Nebenprodukten-Gewinnung und mehrere Großgasmaschinen zu bauen, welche die elektrische Energie für die Nebenbetriebe des Werkes und das Feineisenwalzwerk liefern sollen. Außerdem hat sie sich Anteile an einer Grubengesellschaft gesichert, um den neuen Hochöfen genügend Erze guter Beschaffenheit zuführen zu können. Die Kosten der Ausführung dieses umfassenden Programmes werden durch eine Obligationsanleihe von 10 000 000 Fr. aufgebracht.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Aus den Mitteilungen über Verkehrsveränderungen, die in dem Anhang zur T.-O. der VI. Gesamtsitzung des Kölner Bezirkseisenbahnrats enthalten sind, heben wir nachfolgende hervor:

In den Spezialtarif II

sind neu aufgenommen:

1. „Eisenlegierungen, soweit sie nicht dem Sp.-T. III angehören“. Diese, wie z. B. Ferromangan, Ferrosilizium, Ferrochrom, werden zum Teil im Hochofen, zum Teil auf elektrischem Wege hergestellt. Die letzteren mit sehr hoher Prozentziffer an Mangan, Silizium und Chrom tarifieren nach Sp.-T. II; sie bestehen aus kleinen Stücken und werden stets in Fässern, Kisten usw. verpackt aufgeliefert, während die im Hochofen hergestellten Legierungen (Sp.-T. III) wie Roheisen aussehen und in Masseln oder Broden versandt werden.
2. „Stahlkugeln, nicht poliert“, die hauptsächlich in Kugelfallmühlen (Zerkleinerungsmaschinen) zum Vermahlen von Zementrohmaterial, Erzen, Phosphaten und sonstigen Rohstoffen dienen. Erweitert ist unter „Eisen und Stahl“ usw. die Ziffer 3 „Platten und Bleche“ durch den Zusatz „auch mit Nietlöchern versehen“ und die Ziffer 4 durch Aufnahme von „Stützen und Träger für oberirdische Leitungen aller Art“.

   Geändert ist die Ziffer 5 in der Weise, daß die frühere Bezeichnung „Konstruktionsteile usw.“ durch „Teile von Eisenbauwerken aus Säulen, Platten, Stab- und Formeisen“ ersetzt worden ist. Eine Anzahl solcher Bauwerke wie Brücken, Dächer, Hallen usw. sind im Tarif namentlich aufgeführt.
3. Gestrichen ist „Eisenvitriol“ infolge seiner Aufnahme in den Sp.-T. III, ferner in der Position „Holzkohlenbriketts, verpackt“ der Zusatz „auch Preßkohlen zum Heizen der Eisenbahnwagen“, weil zwischen diesen und Holzkohlenbriketts ein Unterschied im Sinne des Tarifs nicht besteht.

In den Spezialtarif III

sind neu aufgenommen:

a) Eisenvitriol (aus Sp.-T. II), wilde Kastanien (aus Sp.-T. I) und Pflanzendaunen (auch Kapok) (s. IV A 7), ferner Abfalllauge der Melasseentzuckerung und der Melasseverarbeitung, Kalziumkarbid zur Herstellung von Düngemitteln bestimmt, sowie Stickstoffkalk und Kalkstickstoff in der Position „Düngemittel“;

b) die Position „Eisen und Stahl“ hat unter 1 a—d eine neue Fassung erhalten, in der die einzelnen Formen, in denen Roheisen vornehmlich hergestellt wird, sowie die einzelnen Eisensorten, die unter der fachmännischen und jetzt allgemein gebräuchlichen Bezeichnung „Halbzeug“ im Handel vorkommen, besonders aufgeführt sind. Mit „Halbzeug“ bezeichnet man dasjenige Material, das schon mit Walze oder Hammer vorbearbeitet ist. Es unterscheidet sich von der „Walzware“ des Sp.-T. II dadurch, daß es nicht wie diese scharfe und gleichmäßig verlaufene Kanten hat und nicht in größeren Längen hergestellt wird.

c) Ueber Eisenlegierungen vergl. oben unter 1.

Ziffer 4 hat die geänderte Fassung „Eisenbahnoberbaugegenstände, wie in Ziffer 6 des Sp.-T. II genannt, gebrauchte“ erhalten.

Die bisherige Ziffer 5 „Eisensauen“ ist gestrichen, weil diese nur selten befördert werden.

Betreffend § 23 des Einkommensteuergesetzes

ist folgendes Rundschreiben an sämtliche Mitglieder unter dem 24. Oktober d. J. versandt worden:

Am heutigen Tage hat im hiesigen Regierungsgebäude auf Veranlassung der Herren Regierungspräsidenten von Düsseldorf und Arnsberg eine Besprechung stattgefunden, die zu dem Zweck anberaumt war, Meinungsverschiedenheiten, die zwischen den Behörden und den zur Auskunft aufgeforderten Firmen bezüglich des § 23 Abs. 2 des neuen Einkommensteuergesetzes entstanden sind, zu beseitigen. In dieser Besprechung ist seitens der Vertreter der unterzeichneten Körperschaft mit allem Nachdruck betont worden,

1. daß das Gesetz keine Bestimmung enthält, die den Arbeitgeber zwingt, leere Listen mit Namen, Beschäftigungsart und Wohnung auszufüllen, da letztere vielfach dem Arbeitgeber gar nicht bekannt ist. Verpflichtet ist der Arbeitgeber nur, das Einkommen anzugeben;
2. daß das ganze Odium, das namentlich ein in kleinlicher Weise stattfindendes Eindringen in die Einkommensverhältnisse des Arbeiters hervorrufen muß, unmöglich einseitig auf den Arbeitgeber abgewälzt werden darf. Der Arbeiter darf nicht zu der falschen Ansicht verleitet werden, daß das Gute für ihn nur von der Regierung, alles Unangenehme dagegen von dem Arbeitgeber komme;
3. daß die Industrie selbstverständlich zu einem gangbaren Wege bereit sei, den materiellen Inhalt des Gesetzes zur Durchführung zu bringen.

Nach eingehender, alle in Betracht kommenden Punkte in Betracht ziehender Erörterung wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen für dieses Jahr folgender, die Schwierigkeiten im wesentlichen beseitigender Vorschlag angenommen:

Die Werke stellen der Betriebsgemeinde Lohnlisten mit Namen und Lohnsummen zur Verfügung, ohne dadurch ein Präjudiz für die gesetzliche Verpflichtung zu schaffen. Die Wohnung soll nur da bezeichnet werden, wo es möglich ist; sie soll aber nicht durch ein inquisitorisches Verfahren ermittelt werden. Die auswärtigen Veranlagungsbehörden sollen an die Betriebsgemeinde verwiesen werden. Wo es nach Lage der Verhältnisse möglich ist, wird es den Werken überlassen, den Gemeinden, wie es bereits mehrfach geschehen, weiter entgegenzukommen.

Seitens der Vertreter der Regierung wurde zugesagt, daß die Veranlagungs- bezw. Gemeindebehörden angewiesen werden sollen, in jeder Weise den Wünschen der einzelnen Werke bei der Aufstellung dieser Nachweisungen entgegenzukommen, sowohl was die Form als was die Frist betrifft.

Schätzungen können nicht verlangt werden, sondern nur die Angabe von Tatsachen. Die Löhne des einzelnen Arbeiters vom 1. Januar ab sollen in einer Summe entweder als Nettolöhne oder als Bruttolöhne unter summarischer Bezeichnung der Abzüge angegeben werden. Hat die Beschäftigung nach dem 1. Januar begonnen, so muß der Anfangstermin bezeichnet werden.

Ferner sind etwaige Naturalbezüge, insbesondere freie Wohnung, freie Station usw. ohne Wertangabe namhaft zu machen.

Krankenkassenbezüge als Einkommen in Ansatz zu bringen, wurde auch regierungsseitig als ungesetzlich bezeichnet.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Das Präsidium:

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Servaes*,	gez. *Dr. W. Beumer*,
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die Verwaltung der Schlesischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft [zu Breslau] für das Jahr 1905.*

Berwerth*, Friedrich: *Das Meteoreisen von Kodaikanal und seine Silikatausscheidungen.* (Sonder-Abdruck.)

Birkinbine*, John: *The Production of Iron Ores in 1905.*

— *The Production of Manganese Ores in 1905.*

Die Burbacherhütte 1856—1906. Denkschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Hütte am 22. Juni 1906. [Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft*.]

Gouvy*, Alexandre: *La Sidérurgie Belge en 1905.* (Extrait du „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“.)

Hagemans, Paul, Ingénieur, Consul général: *Quelques Mots sur les États-Unis.* [Société* Belge des Ingénieurs et Industriels.]

Frankfurter Handelsgebräuche. Gutachten, erstattet von der Handelskammer* zu Frankfurt a. Main.

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1893 und *1894.* [Oberingenieur J. Leber*.]

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1905.* II. (Statistischer) Teil.

Kähler, W., Professor Dr.: *Nationalökonomie und Ingenieurbildung.* [Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.]

Fried. Krupp*, Aktien-Gesellschaft, Kiel-Gaarden: *Beschreibung der Werftanlagen.* (Sonder-Abdruck aus „Deutschlands Schiffbau“.)

Kummer, Dr. W.: *Verluste in den Zahnrädern und Achslagern des Schmalspurbahn-Motors Typ TM 14.* (Sonder-Abdruck.) [Maschinenfabrik Oerlikon*.]

Richard Pink †.

Nach langem, schwerem Leiden verschied am 23. September zu Hannover der Bergwerksdirektor Ingenieur **Richard Pink**, ein in weiten hüttenmännischen Kreisen wohlbekannter und hochgeschätzter Mann, unserem Vereine seit dessen Neugründung im Jahre 1880 ein treues Mitglied. Geboren am 10. April 1832 als einziger Sohn des Architekten und Baumeisters William Pink, London, trat Richard Pink nach erfolgtem Schulbesuch in das väterliche Geschäft und später in die Dienste eines Londoner Zivilingenieurs, in dessen Vertretung er verschiedene Aufträge für die britische Regierung im Auslande ausführte. Nach Beendigung dieser Arbeiten wurde er von der englischen Regierung als Staatsbeamter übernommen. Diese Beschäftigung war jedoch wenig nach seinem Geschmack und er schied deshalb aus, um verbunden mit einer Londoner Firma ein amerikanisches Patent auszubeuten. Er errichtete in Sheffield eine Fabrik, die er mehrere Jahre lang leitete. Zu jener Zeit kam der Aufschwung in der Stahlfabrikation durch den Bessemer-Prozeß. Da Pink die große Bedeutung dieser Patente rasch erkannte, so verließ er im Jahre 1862 seine Stellung und trat als Volontär bei der Firma Bessemer & Co., Sheffield, ein. Kurze Zeit darauf wurde er von Bessemer in leitende Stellung genommen und zwar lag es ihm hauptsächlich ob, die Anlagen in Betrieb zu setzen, die Bessemer für verschiedene Firmen baute, und namentlich als technischer Rat aufzutreten. Anfang 1864 wurde er, mit einer solchen Mission betraut, zum Hörder Bergwerks- und Hüttenverein entsandt, um den Bau der dortigen Bessemeranlage mit drei Birnen von 3 t Fassungsraum zu übernehmen. Kurze Zeit nachdem er dieselbe in Betrieb gesetzt hatte, trat Pink in die Dienste des Hörder Vereins und übernahm die Leitung des Stahlwerks, die er bis zum Jahre 1880 inne hatte. Ein besonderes Verdienst erwarb sich Pink um die deutsche Eisenindustrie, als er, nachdem er persönlich in England den Versuchen mit dem Thomas-Gilchrist-Prozeß beigewohnt hatte, in Gemeinschaft mit Massenez und Eduard Meier dem basischen Verfahren in Hörde und damit in Deutschland Eingang verschaffte. Im Jahre 1879 richtete er die alte Bessemeranlage für die Ausübung des Thomasprozesses ein und überwand dabei die mannigfachen Schwierigkeiten, welche sich anfänglich der glatten praktischen Durchführung des Entphosphorungsprozesses entgegenstellten. Gesundheitliche Rücksichten zwangen Pink jedoch, sich darauf ins Privatleben zurückzuziehen und seinen Wohnsitz in Hannover zu nehmen. Dort hat er in vorgerückterem Alter sein künstlerisches Talent entdeckt und auch als Bildhauer Tüchtiges geleistet. In späteren Jahren übernahm er die Leitung der Naphtha-Gesellschaft Opaka, auch war er bis zu seiner letzten Zeit tätig als Mitglied des Aufsichtsrats des Eisenhüttenwerks Thale und als Vorstand von Kali-Gewerkschaften. In allen diesen Stellungen wurde sein Rat und seine Arbeit sehr geschätzt; stets hat Richard Pink es verstanden, hoch geachtet von seiner Arbeiterschaft, die ihm unterstellten Betriebe zu schöner Blüte zu bringen, so daß auch in seinem deutschen Adoptivvaterlande das Andenken an ihn fortweilen wird; möge ihm die Erde leicht sein!



Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beyer, Walter, Breslau XIII, Moritzstr. 12.
Bosser, Achille, Hütteningenieur, rue de Sclessin 51, Lüttich, Belgien.
Grassmann, F., Hüttendirektor, Mitglied des Vorstandes der Union, Dortmund, Leipzigerstr. 9.
Hagemann, E., Dipl.-Ingenieur, Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Herberz, Hans, Direktor-Kandidat der St. Petersburger Eisen- und Drahtwerke, St. Petersburg, Kleine Selenina 6, Rußl.
Hilbenz, H., Dr., Duisburg, Kronprinzenstr. 20.
Hoeck, M., Düsseldorf, Bergerufer 6.
Hollmann, E., Hütteningenieur, Düsseldorf, Leopoldstraße 22.
Jerusalem, Hugo, Ingenieur, Düsseldorf, Paulusstr. 15.
Klein, Herm. W., Ingenieur, 28 rue Mouttsolon, Paris.
Koenigsfeld, Hermann, Oberingenieur der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Abt. Huldschinskywerke, Gleiwitz O.-S.
Lange, Franz, Inhaber der Firma J. Bandschuh, Maschinenfabrik, Magdeburg, Gr. Diesdorferstr. 249.
Lassek, M., Betriebschef und Prokurist des Krefelder Stahlwerks, Krefeld, Gladbacherlandstr. 3.
List, Erwin, Oberingenieur der Oesterr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, Donawitz b. Leoben.
Lochner, Obering. der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
Luckmann, Hanno, Ingenieur, Palmer's Shipbuilding and Iron Company Ltd., Jarrow on Tyne, England.
Meins, Ernst, Ingenieur, Aachen, Beguinenstraße.
Messner, E., Ingenieur, c/o K. Meier, 27. East 22. Street, New York City.
Niederprüm, M., Ingenieur, Aachen, Jesuitenstr. 17.
Obergethmann, J., Professor an der Techn. Hochschule, Berlin W. 62, Kurfürstenstr. 81 a II.
Onufrowicz, Adam J., Generaldirektor der Kyschtymer Eisenwerke, Kyschtym, Gouv. Perm, Rußl.
Quast, Bruno, Ingenieur, Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk, Kaiserstr. 25 I.
Rahm, Per Hjalmar, Ingenieur, Floragatan 19, Westerås, Schweden.
Ruppert, A., Direktor der Gewerkschaft Christinenburg, Düsseldorf, Hansahaus 204.
Schwantke, Dipl.-Ingenieur, Berlin NW. 21, Rathenowerstraße 71.
Steck, E. H., Ingenieur, Groß-Lichterfelde, Hollbeinstraße 63 p.
Strauch, A., Ingenieur der Kgl. Geschützgießerei, Spandau, Weißenburgerstr. 23 II.

Stuber, J., Ingenieur des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins, Siegen, Sandstr. 24.

Tiemann, F., Ingenieur, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen.

Treuheit, J., Ingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Simrockstraße 56.

Neue Mitglieder.

Boehm, Hugo, Zaborze O.-S.

Gascard, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Vorstand des Ingenieurbureaus Gebr. Körting, Akt.-Ges., St. Johann a. Saar, Kaiser Wilhelmstr. 3.

Geyer, Wilh., Reg.-Baumeister, Ingenieur der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, Luitpoldstr. 44.

Kolben, Emil, Direktor der Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Kolben & Co., Prag, Königl. Weinberge 976.

Neuhaus, Wilhelm, Hütteningenieur der Akt.-Ges. Bremerhütte, Abt. Geisweid, Geisweid i. W., Unter-Kaiserstraße 9.

Nottmeyer, Hermann, Direktor des Eisenwerk Jaeger, Elberfeld.

Schäfer, Friedrich, Betriebschef der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Walzwerk Dinslaken, Dinslaken, Weselerstraße 19.

Trenkler, Hugo R., Stahlwerksingenieur der Oesterr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, Donawitz, Steiermark.

Weigel, Hans, Walzwerkschef der Westfälischen Drahtindustrie, Hamm i. W., Feidikstr. 83/87.

Weinholz, Carl, Dr. phil., Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Charlottenburg, Bleibtreustraße 11.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftlich an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Versammlung

deutscher Gießerei-Fachleute

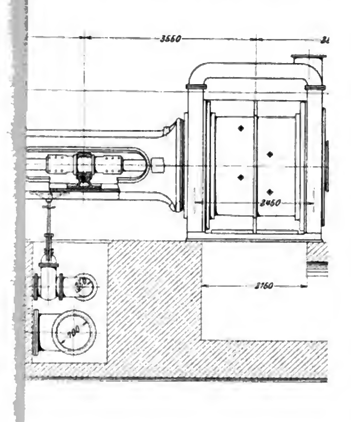
statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

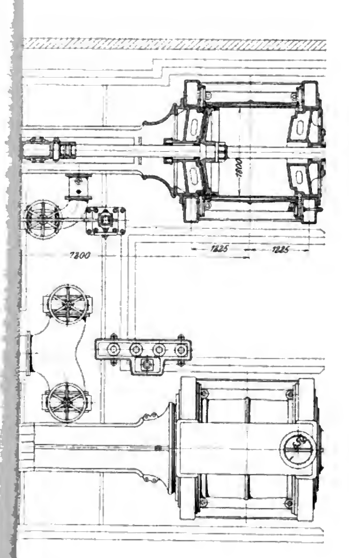
Tagesordnung:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

...ahlwerks-Gebläsemasch...





Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 22. 15. November 1906. 26. Jahrgang.

Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.*

Von Hjalmar Braune. (Nachdruck verboten.)

Während der letzten 10 Jahre des verflossenen Jahrhunderts kam es bei mehreren Hochöfen in Schweden vor, daß das erzeugte Roheisen, wiewohl genau bekanntes und bestes Rohmaterial angewandt wurde, eine eigentümliche Beschaffenheit zeigte, indem das daraus hergestellte Lancashireeisen Eigenschaften aufwies, die bei diesen Eisensorten bis dahin unbekannt waren. So konnte es nicht allein kaltbrüchig, sondern auch rotbrüchig, oder richtiger gesagt gelbbrüchig werden, weil Gelbglut für dasselbe die empfindlichste Temperatur war. In seiner chemischen Zusammensetzung zeigte dieses Roheisen, das nach den gebräuchlichen Methoden analysiert war, keinen Unterschied von wirklich gutem „Schmiederoheisen". Schwefel wie Phosphor konnten darin nur in sehr geringen Mengen gefunden werden, ebenso Silizium und Mangan in den zulässigen Grenzen.

Ueber die Ursachen dieser unerklärlichen Erscheinungen wurden die verschiedensten Theorien aufgestellt. So nahm man an, daß der Kohlenstoffgehalt zu gering sei. Ferner glaubte man, daß durch das Hinzukommen von Arsen zu dem in dem Roheisen bereits vorhandenen Phosphor und Schwefel — wenn auch jeder dieser Stoffe in so geringen Mengen vorkäme, daß er allein ohne Einwirkung auf die Beschaffenheit des Eisens bliebe — die gemeinsame Wirkung dieser drei Stoffe doch so stark sei, daß die oben erwähnten Mißstände im Eisen entständen; schließlich kam man dann darauf, daß das Roheisen Gase eingeschlossen enthielte, ohne dieselben jedoch näher zu bezeichnen.

Um uns darüber Klarheit zu verschaffen, wie dieses weniger wertvolle Roheisen entstand, haben wir in den Jahren 1900 und 1901 die Untersuchung der Erzeugnisse einer größeren Anzahl schwedischer Hochöfen vorgenommen.* Es zeigte sich, daß das sonderbare Roheisen jedesmal dann fiel, wenn der Hochofen so geführt wurde, daß die Hitze im Ofen eine gewisse Grenze, die wir Schmelzungsintensität nannten, überstieg. Hierbei entstand, sobald beim Hochofen basische Schlacke fiel und große Schmelzungsintensität angewandt wurde, ein weißer Stoff, der sich als Cyankali erwies.** Hieraus schlossen wir, daß das weniger wertvolle Roheisen und die Cyankalibildung im Hochofen miteinander in Verbindung stehen müßten. Da bekanntlich Eisen

* Nach einem am 30. Mai 1906 in der Jahresversammlung des Jernkontoret gehaltenen Vortrag. „Jernkont. Ann." 1906 Nr. 5 und 6 S. 656 bis 762.)

* Vergl. „Teknisk Tidskrift" 1903 S. 31.

** Cyankaliumbildung ist bei den schwedischen Hochöfen erst in den letzten 10 Jahren, seitdem basische Beschickungen, hohe Windtemperatur und eine rasche Verschmelzung eingeführt worden sind, beobachtet worden. In anderen Ländern war sie damals schon lange bekannt, so z. B. bei den steirischen Holzkohlen-Hochöfen, wo man bei hoch erhitztem Winde infolge des Kalkgehaltes und der Leichtreduzierbarkeit der Erze eine für schwedische Verhältnisse ungewöhnlich rasche Schmelzung hatte. Bei den Mariazeller Hochöfen sammelte sich am Rande eines sogenannten Lichtloches Cyankalium in solchen Mengen an, daß es für galvanoplastische Zwecke verwendet werden konnte.

Cyangas bei den schwedischen Hochöfen wurde erst von Dr. H. Tholander entdeckt, als er 1870 auf Aufforderung von R. Åkerman eine Gasuntersuchung an dem Hochofen der Eisenhütte Björneborg in Vermland ausführte.

aus geschmolzenem Cyankali Stickstoff aufnimmt, so wies die erwähnte Cyankalibildung darauf hin, daß der fremde Körper, den wir im Roheisen suchten, möglicherweise Stickstoff sein könnte.

In dem periodischen System der Elemente bilden Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon und Wismut die sogenannte Stickstoffgruppe. Von den angeführten Körpern ist der Stickstoff am meisten, Wismut am wenigsten negativ, und da bis jetzt keiner unter ihnen die Qualität des Eisens verbessert, vielmehr sich alle für das Eisen schädlich erwiesen haben, und zwar steigend mit der Negativität des Stoffes, so konnten wir mit ziemlich großer Sicherheit behaupten, daß der Stickstoff als der am meisten negative im höchsten Grade und sogar kräftiger als Phosphor zur Verschlechterung des Eisens beitragen müßte.

Die Annahme, daß Stickstoff dem Eisen Härte und Brüchigkeit verleihe, stammt aus den Jahren 1850 bis 1860, wo französische Chemiker fanden, daß dieses Element eine konstituierende Rolle im Stahl spiele und von dem Eisen in größeren Mengen aufgenommen würde. Als sich aber inzwischen nach verschiedenen Forschungen die Unzulässigkeit der vorgenommenen Laboratoriumsversuche herausstellte und man nur außerordentlich kleine Stickstoffmengen im Eisen fand, verschwand die Ansicht, daß Stickstoff eine schädliche Einwirkung auf Eisen ausübe, allmählich vollständig. Wohl analysierte Allen, Sheffield*, Anfang 1880 verschiedene Eisensorten auf Stickstoff, um die allgemeine Aufmerksamkeit darauf zu lenken, daß der Stickstoff Brüchigkeit im Eisen und Stahl bewirke, aber seine Arbeit scheint vielfach nur die gegenteilige Meinung hervorgerufen zu haben.

In Schweden wurde die Stickstofftheorie unabhängig von Allens Untersuchungen um 1885 von Dr. H. Tholander aufgenommen, und als Resultat seiner Untersuchungen gibt er in einer in „Jernkontorets Annaler“ für 1888 erschienenen Abhandlung folgendes an: „Man scheint also zu der Annahme berechtigt zu sein, daß der Stickstoff, der — wenn auch nur in geringen Mengen — bei verschiedenen hüttenmännischen Prozessen zur Darstellung des Eisens von diesem aufgenommen wird, bei der Beurteilung der verschiedenen Eigenschaften der Eisensorten auf Grund der Analyse nicht gänzlich übersehen werden darf.“

Da jedoch der bestimmte Nachweis des Einflusses von Stickstoff auf das in der Technik gewöhnlich verwendete Eisen, wo fast alle Stoffe wechseln — besonders beim sauren Prozesse, wo der Stickstoffgehalt sehr gering ist — schwer zu führen ist und auch Tholander nicht in der Lage war, seine Untersuchungen weiter auszudehnen, so schenkte man in Schweden der Stickstofftheorie ferner keine Aufmerksamkeit, sondern suchte sich die eigenartigen Fälle von Brüchigkeit des Eisens auf andere Weise zu erklären. Deshalb erweckte die von mir im Jahre 1900 aufgestellte Behauptung, daß es chemisch gebundener Stickstoff sei, der die nachteilige Eigenschaft beim Roheisen hervorrief, Widerspruch.

Im Frühjahr 1903 begann ich damit, diese Annahmen in der Praxis zu prüfen und die unter den verschiedensten Verhältnissen hergestellten Stahl- und Eisensorten zu analysieren. Hierbei entdeckte ich, daß die Stickstoffaufnahme im Eisen sich nicht auf den Hochofenprozeß allein beschränkt, sondern bei jedem metallurgischen Prozesse vor sich geht, bei dem bei hoher Hitze und unter Bildung von basischer Schlacke Stickstoff und Kohlenstoff Gelegenheit haben, auf Eisen einzuwirken.

Die weiteren diesbezüglichen Untersuchungen, wie sie im folgenden beschrieben sind, wurden in der Hauptsache an dem Universitätslaboratorium zu Basel, der Materialprüfungsanstalt zu Zürich, der École nationale supérieure des Mines in Paris sowie am Collège des Mines ausgeführt.

Chemische Untersuchung. Der Stickstoff kommt im Eisen teils frei, teils chemisch gebunden vor. In bezug auf den freien Stickstoff sind umfassende Untersuchungen ausgeführt worden von Müller,* Stead, Pattison u. a. Aus diesen geht hervor, daß der Stickstoff zusammen mit anderen Gasen mehr oder weniger in allen Eisensorten intermolekular eingeschlossen vorgefunden wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können wir in folgender Tabelle anführen, die über das Volumverhältnis der in Eisen und Stahl eingeschlossenen Gase Aufschluß gibt.

Tabelle I.

Eisensorte	N	H	CO
	Volumprozent		
Bessemerstahl für Schienen . . .	9,7	90,3	0,0
Bessemerstahl für Federn. . . .	18,1	81,9	0,0
Bessemerstahl für Schienen vor dem Zusatz von Spiegeleisen .	10,5	88,8	0,7
Derselbe Stahl nach dem Zusatz von Spiegeleisen	23,0	77,0	0,0
Stahl vor dem Schmieden . . .	5,9	92,0	1,4
Stahl nach dem Schmieden, wobei sich die Gasmenge in dem Stahl bedeutend verringert hat . . .	25,3	73,4	1,3
Martineisen	30,8	67,0	2,2
Engl. Hämatitroheisen, manganarm	44,0	52,1	3,9
Roheisen, manganhaltig	35,5	62,2	2,8

Chemisch gebunden an Sauerstoff kann der Stickstoff in Eisen und Stahl nicht vorkommen, weil das technisch hergestellte Eisen immer Kohlenstoff enthält und die chemische Ver-

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1879 II S. 480 und 1880 I S. 189. Allan fand folgende Stickstoffgehalte: Bessemereisen 0,016 %; Thomaseisen 0,011 %, Zementstahl 0,015 %, Tiegelstahl 0,008 %.

* Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 14, 6. „Stahl und Eisen“ 1882 Nr. 11 S. 531.

wandtschaft des Kohlenstoffes zu dem Sauerstoff bei den hohen Temperaturen, in denen das Eisen dargestellt und bearbeitet wird, größer ist als zu jedem andern Körper. Unter diesen Verhältnissen sind nur zwei Verbindungen denkbar, nämlich Eisennitrid und Eisencyanid. Letztere Verbindung soll zuerst besprochen werden.

Könnte Eisencyanid im Eisen vorkommen, so müßte es aus natürlichen Gründen als Ferroverbindung vorliegen. Ferrocyanid $Fe(CN)_2$ ist lange Zeit mehr als eine theoretische Verbindung angesehen worden. Erst in den letzten Jahren gelang es K. Colin,* Ferrocyanid zu isolieren, indem er Ferrocyanwasserstoffsäure $H_4(Fe,(CN)_6)$ im Wasserstoffstrom auf 300° erhitzte. In reduzierender Atmosphäre ist das Ferrocyanid beständig bis zu 430°; über diese Temperatur hinaus zerfällt es in Stickstoff und Eisenkarbid. In rotwarmem Eisen kann also Ferrocyanid nicht vorgefunden werden; aber es wäre denkbar, daß der Stickstoff, der im Metalle sich intermolekular vorfindet, bei der Abkühlung auf das Eisenkarbid einwirkte und wieder Eisencyanid bildete. Im voraus kann man sagen, daß diese Hypothese nicht viel Wahrscheinlichkeit hat, da die Eisenkarbide in der Hitze zu den beständigsten Eisenverbindungen zählen, und Stickstoff als Gas sehr indifferent ist. Da es aber hier nachzuweisen gilt, ob Ferrocyanid im Eisen vorhanden ist oder nicht, so nehmen wir seine Gegenwart darin als möglich an. Bei unseren Studien fanden wir, „daß alle Cyanide und Doppelcyanide, wenn sie mit verdünnter Salzsäure destilliert werden, ein Destillat geben, das Blausäure enthält".** Für eine solche Destillation wurde ein kleiner Erlenmeyerkolben verwendet, verbunden mit einem Geißlerschen Kaliapparate. Der Versuch wurde zuerst mit einer Destillation von Cyankalium in verdünnter Salzsäure ausgeführt. Die Kalilauge in der Vorlage lieferte hierbei den deutlichen Nachweis von überdestillierter Cyanwasserstoffsäure durch eine kräftige Berlinerblaureaktion.

Nachdem wir uns von der Empfindlichkeit dieser Reaktion für Cyanwasserstoff überzeugt hatten, lösten wir nunmehr Eisen, und zwar zuerst ein weißes Roheisen mit 0,04 % Stickstoff in Salzsäure auf. Sollte sich Eisencyanid in irgend einem Eisen vorfinden, so mußte es wohl in diesem sein. Aber weder diese noch eine ganze Reihe solcher Proben gaben beim Auflösen und Destillieren eine Spur von abdestilliertem Cyanwasserstoff. In der Erwägung, daß dieser möglicherweise beim Kochen in der verdünnten Salzsäure zu Ameisensäure verseift worden war, schalteten wir zwischen Erlenmeyer und Kaliapparat eine kleine mit Wasser gefüllte Flasche ein, die gekühlt wurde; doch auch Ameisensäure konnte nicht entdeckt werden.

* „Browing Society" 77, S. 1233.

** Graham-Otto II, 2, S. 882.

Diese Versuche zeigten, daß Eisen beim Lösen in Salzsäure keinen Cyanwasserstoff oder Cyangas entwickelt.

Darauf versuchten wir Ferrocyanid direkt in Salzsäure zu lösen. Mit dem nach der Methode von Kendall Colin hergestellten Ferrocyanid wurden Lösungsversuche in Salzsäure in dem vorher erwähnten Apparate gemacht. Hierbei bemerkten wir, daß auch unter diesen Verhältnissen im Gegensatz zu den Angaben von „Graham-Otto"* keine abdestillierte Cyanwasserstoffsäure nachgewiesen werden konnte. Dagegen wurde, wenn wir zu der Lösung in der Erlenmeyerflasche Wasser zusetzten, eine starke Berlinerblaureaktion erhalten. Mit Salzsäure bildet somit das Ferrocyanid Cyanwasserstoffsäure, die mit unzersetztem Ferrocyanid sich zu Ferrocyanwasserstoffsäure vereinigt nach den Gleichungen:

$$Fe(CN)_2 + 2\,HCl = 2\,HCN + FeCl_2$$
$$Fe(CN)_2 + 4\,HCN = H_4[Fe(CN)_6]$$

In der Wärme und mit konzentrierter Chlorwasserstoffsäure wird die Jonisierung der Ferrocyanwasserstoffsäure von der der Chlorwasserstoffsäure zurückgedrängt und so unlöslich. Dagegen löst sie sich bei dem Verdünnen mit Wasser und kann mit Eisenchlorid reagieren, das aus Eisenoxyd und freier Chlorwasserstoffsäure sich bildet. Die Reaktion geht nach folgender Formel vor sich:

$$3\,H_4[Fe(CN)_6] + 4\,FeCl_3 \rightleftarrows Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12\,HCl$$

Dieser Versuch bildet den besten Beweis dafür, daß Ferrocyanid im Eisen nicht vorkommt; wäre es der Fall, so müßte beim Lösen von Eisen in Salzsäure, da sich dabei durch den Sauerstoff der Luft Eisenchlorid bildet, eine Berlinerblaufärbung eintreten, was aber nicht geschieht. Man kann daher behaupten, daß Stickstoff in den verschiedenen Eisensorten der Technik nicht in Form von Cyanverbindungen vorkommt.

Die andere Verbindung, das Eisennitrid, ist im Gegensatz zu dem Cyanid ziemlich lange bekannt und genau studiert. Es kommt in zwei Formen** vor, in einer höheren, Fe_4N_2, mit der Strukturformel:

$$\begin{matrix} Fe \diagdown & & & \diagup Fe \\ & N - N & & \\ Fe \diagup & & & \diagdown Fe \end{matrix}$$

und in einer niedrigeren, Fe_3N_2, mit der Strukturformel:

$$\begin{matrix} Fe \\ Fe \end{matrix} \gtrless N \quad Fe \langle \quad \begin{matrix} Fe \\ Fe \end{matrix} \gtrless N$$

* Auch Ferriferrocyanid mit HCl destilliert gab keinen Cyanwasserstoff ab; statt dessen bildete sich Ferrocyanwasserstoffsäure.

** »Der Stickstoff und seine wichtigsten Verbindungen«, von Dr. Leopold Spiegel, 1904.

Die Verbindung Fe_4N_2, Tetraferrodiammonium, kann auf verschiedene Arten hergestellt werden:

1. dadurch, daß man Ammoniakgas über mit Wasserstoff reduziertes Eisen leitet, bei einer Temperatur, die der Dissoziation des Ammoniakgases entspricht. Das Eisen nimmt hierbei 12,5 % von seinem eigenen Gewicht Stickstoff auf, also genau der Formel Fe_4N_2* entsprechend;

2. indem man Eisenchlorid in einer Atmosphäre von trockenem Ammoniakgas erhitzt.**

Bis in letzter Zeit hat man geglaubt, daß Stickstoff und Eisen, wenn auch schwer, sich doch direkt miteinander vereinigen könnten, was man durch Beizungsversuche von Eisendraht in Stickstoff*** und durch Versuche mit Eisenelektroden für den elektrischen Lichtbogen in Stickstoffatmosphäre † u. a. m. zu beweisen suchte. Dabei war es immerhin merkwürdig, daß es im Hochofen doch möglich sein sollte, so gut wie stickstofffreies Roheisen herzustellen, und ebenso in der Bessemerbirne ein Roheisen zu frischen, ohne daß der Stickstoffgehalt in dem fertigen Produkt auf irgend eine Weise steigt. Baur und Voermann, †† die dasselbe Thema zu anderen Zwecken bearbeitet hatten, fanden, daß freier Stickstoff und Eisen unter keinen in der Metallurgie des Eisens denkbaren Verhältnissen sich direkt vereinigen und daß indirekte Vereinigungen bei verschiedenen Gelegenheiten mehr durch Nebenreaktionen erklärt werden müssen.

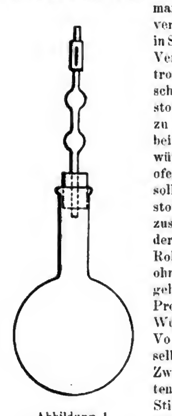


Abbildung 1. Rundkolben zum Lösen des Stickstoffeisens.

Ueber das Verhalten des Stickstoffeisens zu verschiedenen Säuren, namentlich Salzsäure und Schwefelsäure, sind die Ansichten geteilt.

Für die Untersuchungen verwendeten wir einen in trockenem Ammoniak nitrierten Eisendraht mit 0,06 % Kohlenstoff.

* Stahlschmidt und Regnault: „Cours de la Chimie“ 3. édit. Paris 1851, Bd. 8, S. 47. Depretz: „Annales chimiques“ Bd. 42, S. 122. Savart: „Annales chimiques“ Bd. 37, S. 326.

** Regnault: „Cours élève“ 3 édit. Paris 1851, Teil 8, S. 47. Fremy: „Comptes rendus“ Bd. 52, S. 321.

*** „Stahl und Eisen“ 1886 Nr. 1 S. 18.

† Arons „Naturwissenschaftliche Rundschau“ Bd. 14, S. 453.

†† „Zeitschrift für physik. Chemie“ Bd. 52, II, S. 467.

Die Analyse wurde wie folgt ausgeführt: Zur Lösung des Stickstoffeisens benutzten wir einen Rundkolben (siehe Abbildung 1), der mit einem Kautschukstopfen und Bunsenventil versehen war; zwischen Ventil und Kolben wurde ein Kugelrohr eingeschaltet, um die aus dem Kolben entweichenden Dämpfe zu kondensieren, wobei die gebildete Flüssigkeit in den Kolben zurückgeht, so daß die Lösung nicht zu sehr konzentriert wird. Zuerst wurde Wasser in den Kolben gebracht und dieses zum Sieden erhitzt, um die im Kolben befindliche Luft auszutreiben. Darauf wurde Säure und zuletzt 0,2 g von dem bereiteten Stickstoffeisen zugesetzt. Als Säure verwendeten wir teils Salz-, teils Schwefelsäure. Nach dem Lösen wurde das Eisen mittels Permanganat titriert. Hierauf berechneten wir unter Berücksichtigung des Kohlenstoffs usw. den in dieser Probe befindlichen Stickstoff, der bei weiterem Analysieren wiedergefunden werden sollte, unter der Annahme, daß der ganze Stickstoffgehalt des Eisens in Ammoniumsalz übergeführt worden war. Die auf Eisen titrierte Lösung wurde mit Kalihydrat behandelt und destilliert, wobei der Stickstoff als Ammoniak in die Vorlage übergeführt wurde. In dieser bestimmten wir den Stickstoff auf alkalimetrische Weise teils mit Lackmus, teils mit Methylorange als Indikator. Von diesen Analysen wollen wir zwei Proben anführen; bei der ersteren wurde das Stickstoffeisen in Schwefelsäure aufgelöst, bei der letzteren in Chlorwasserstoffsäure.

Probe A.

Einwage	0,20000 g	
Gefundenes Eisen	0,18655 „	
C, Si usw. nach Angabe	0,00022 „	
Berechneter Stickstoff		0,01323 g
Gefundener „		0,01316 „
	Differenz	— 0,00007 g

Probe B.

Einwage	0,20000 g	
Gefundenes Eisen	0,18700 „	
C, Si usw. nach Angabe	0,00022 „	
Berechneter Stickstoff		0,01278 g
Gefundener „		0,01282 „
	Differenz	+ 0,00006 g

Die so ausgeführte Reihe von Versuchen bestätigt Stahlschmidts Ansicht, daß das Stickstoffeisen beim Lösen in Schwefel- oder Salzsäure freien Stickstoff nicht entwickelt, sondern daß dieser bei der Lösung vollständig in das der Säure entsprechende Ammoniumsalz übergeführt wird.

Hieraus folgt wiederum, daß der im Eisen enthaltene Stickstoff als Nitrid vorkommen muß. Infolge der hohen Temperaturen, die bei der Erzeugung des Eisens angewandt werden, und der verhältnismäßig kleinen Menge Stickstoff, die im Eisen vorkommt, muß dieses Nitrid ferner

von einem niedrigen Sättigungsgrade sein, also wahrscheinlich von der Zusammensetzung $Fe_3 N_2$.

Da nun Eisen bei Einwirkung von geschmolzenem Cyankalium Stickstoff aufnimmt, hat sich nicht Eisencyanid gebildet, sondern Eisennitrid und Eisenkarbid. Dadurch, daß das gebildete Eisenkarbid für Stickstoff nicht empfänglich ist, wirkt diese Nitrierungsmethode sich selbst entgegen. Mit ihr kann man keine höheren Stickstoffgehalte im Eisen erhalten als 0,3 %. Als Nitrierungsmethode steht die mittels Cyankalium der mittels Ammoniak bedeutend nach; dagegen hat die erstere eine um so größere Bedeutung in der Praxis, weil fast jede Stickstoffverbindung bei der metallurgischen Herstellung und Bearbeitung des Eisens mittels Cyanverbindungen bewirkt wird.

Die nachfolgenden Untersuchungen berechtigen uns, die Behauptung aufzustellen, daß **in dem Graphite eines Roheisens kein Stickstoff vorhanden ist.** Untersuchungen von weißem Roheisen haben zu demselben Resultate geführt.

Für jede Probe wurde 0,1 g Graphit genommen, die wir mit Mercurisulfat mischten. Im Verbrennungsrohr (Abbildung 2) befindet sich diese Substanz bei B. AA sind Pfropfen von losem Asbest. Bei C befindet sich mit Mercurisulfat getränkter und dann getrockneter Bimsstein,

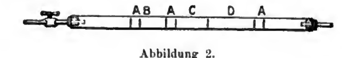


Abbildung 2.

D enthält getrockneten Bimsstein mit konzentrierter Lösung von Kaliumdichromat getränkt.

Bei diesen Versuchen wurde Gas in großen Mengen erhalten. Nach beendigter Verbrennung behandelten wir das erhaltene Gas im Azotometer zuerst mit Kalilauge und Pyrogallussäure, wodurch Kohlensäure und Sauerstoff entfernt wurde. Bei den verschiedenen Proben betrug letzterer ungefähr 97 % von der erhaltenen Gasmenge. Mittels Palladiumchlorür wurde gezeigt, daß sich in dem rückständigen Gase Kohlenoxyd befand, und daß diese Gasreste, wenn sie mit Kupferchlorür behandelt wurden, ganz und gar aus Kohlenoxyd bestanden. Zuletzt erhielten wir eine geringe Menge Stickstoff, doch nicht mehr, als in der in den Poren des Bimssteins zurückgehaltenen Luft enthalten sein konnte.

Löst man dagegen Eisen sogar von niedrigstem Kohlenstoffgehalt in Säuren auf, die mit dem naszierenden Stickstoff Nebenreaktionen hervorrufen, so erhält man einen schwarzen flockigen Niederschlag. Dieser Niederschlag besteht wahrscheinlich aus einer organischen Verbindung, die durch Einwirkung des Ammoniaks auf Eisenkarbid gebildet wird. Verbindungen ähnlicher Art entstehen auch beim Lösen von Kohlenstoffeisen in Salpetersäure. Daß dieser schwarze Niederschlag, der getrocknet etwas ins Braune sticht, viel Stickstoff enthält, hat Verfasser festgestellt.

Wenn **Fresenius** und **Allgren*** erwähnen, daß auch Stahl und Schmiedeisen einen unlöslichen Rückstand beim Lösen in Schwefel- oder Salzsäure geben, so meinen sie wahrscheinlich diesen organischen Niederschlag. Derselbe rührt also nicht von Graphit her. Die Säuren, die hierbei angewandt worden sind, müssen kräftige Nebenreaktionen beim Lösen des Eisens hervorgerufen haben, und hierin soll wohl die Erklärung für die Behauptung, daß der Stickstoff im Eisen in doppelter Weise vorkommt, gefunden werden können.

Endlich haben **Osmond** und **Werth**** gefunden, daß Cyangas oder Cyanwasserstoffsäure*** beim Lösen des Eisens in Salpetersäure entweicht. Um dieses Verhalten zu untersuchen, lösten wir ein weißes stickstoffarmes Roheisen in Salpetersäure. Hierbei wurde allein durch die neuentstandene organische Verbindung so viel Stickstoff erhalten, daß dieser nicht von dem Eisen herrühren konnte, sondern von der Salpetersäure gekommen sein muß. Dies wird noch deutlicher bewiesen, wenn man chemisch reines Eisenkarbid herstellt und in Salpetersäure auflöst, wobei cyanhaltige Gase und stickstoffhaltige organische Verbindungen entstehen. Chemisch reines Eisen löst sich in verdünnter Salpetersäure auch bei Erhitzung ohne Entwicklung von cyanhaltigen Gasen und nach der Abkühlung ohne die starke Braunfärbung der Lösung, die unter solchen Verhältnissen bei einem kohlenstoffhaltigen Eisen stattfindet.

Die Braunfärbung der salpetersauren Lösung beim Erhitzen, auf die sich die **Eggertzsche** Kohlenstoffuntersuchung gründet, beruht darauf, daß der Kohlenstoff in den Karbiden zusammen mit Eisen, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff eine organische Verbindung† bildet, die sich unter Abscheidung des in ihr vorkommenden Eisens und Entweichen von mehr oder weniger Gasen löst.†† Unter diesen Gasen kommen auch cyanhaltige vor. Dieser neugebildete, organische, lösliche Körper scheint doch in verschiedenen Fällen von gleicher chemischer Zusammensetzung zu sein und Stickstoff zu enthalten, welcher demselben eine braungelb färbende Fähigkeit††† ver-

* „Zeitschrift für analyt. Chemie“ Bd. 2, S. 435 ff.

** „Annales des Mines“ 8. Serie, T. VIII, 4. livr. S. 31.

*** Welches von diesen beiden Gasen, kann nicht angegeben werden, weil Silberoxyd aus Silbernitratlösung durch beide Gase gefällt wird. **Fresenius** I, S. 493.

† „Annales des Mines“ 8. Serie, T. VIII, 4. livr. S. 31.

†† **Scheurer-Keestner**: „Annales chimiques“ Bd. 55, S. 330.

††† „Annales des Mines“ 8. Serie, T. VIII, 4. livr. S. 31.

leiht. Infolge der Färbung der Lösung und der konstanten Zusammensetzung des organischen Körpers kann man auf den in der Lösung enthaltenen Kohlenstoff schließen, also auch auf den Kohlenstoffgehalt der Eisenprobe. Da es bei der Eggertzschen Methode eigentlich der Stickstoff ist, der in der gebildeten kohlenstoffwasserstoffstickstoffhaltigen Verbindung bestimmt wird, sollte man meinen, daß der Stickstoffgehalt des Eisens bei derselben einwirken könnte. Daß dies jedoch nicht der Fall ist, haben wir durch folgenden Versuch bewiesen: Von einem weichen feinen Eisendrahte wurden vier gleiche Längen von je 100 mm abgeschnitten; die Proben enthielten also gleiche Mengen Kohlenstoff. Von diesen Proben wurden drei nitriert, wodurch vier Proben mit gleichem Kohlenstoffgehalt aber steigendem Stickstoffgehalt, nämlich 0,010, 0,025, 0,060 und 0,250 %, erhalten wurden. Bei gleichzeitiger Behandlung dieser Proben in gleichen Mengen Salpetersäure (spez. Gew. 1,20) wurde nach vollständiger Lösung des Eisens und Erhitzung der Flüssigkeit auf 100° bei allen Lösungsflüssigkeiten gleiche Farbenstärke und Nuancierung erhalten. Dieser Versuch zeigt also deutlich, daß der Stickstoff des Eisens nicht auf die Eggertzsche Kohlenstoffprobe einwirkt, und daß der Stickstoff, der von dem Eisen herrührt, und welcher von der Salpetersäure unter den verschiedenen chemischen Reaktionen beim Lösen des Eisens in der erwähnten Säure stammt, sich scharf von einander getrennt halten.

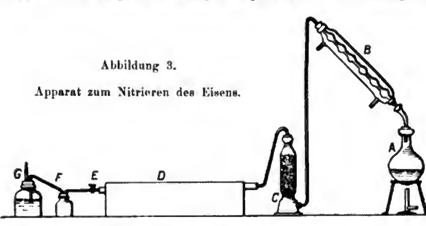


Abbildung 3.
Apparat zum Nitrieren des Eisens.

Physikalische Untersuchung.

Herstellung von Eisen und Stahlproben mit wechselndem Stickstoffgehalt, aber im übrigen von konstanter Zusammensetzung. Um für unsere Untersuchungen solche Proben zu erhalten, bei denen der Stickstoff schwankt, die übrige Zusammensetzung aber so unverändert wie möglich blieb, haben wir von der Eigenschaft des Eisens, aus trockenem Ammoniakgas bei einer Temperatur von 600 bis 800° C. Stickstoff aufzunehmen, Gebrauch gemacht. Abbild. 3 zeigt die Anordnung, die hierfür getroffen wurde. A ist ein Rundkolben von zwei Liter Inhalt, in dem ungefähr 500 ccm Ammoniak erhitzt werden. In dem Kühler B werden die mit dem feuchten Ammoniakgas entweichenden Wasserdämpfe zum größten Teil kondensiert, während das Gas, um weiter getrocknet zu werden, den Kalziumoxydturm C passiert, worauf es zur Nitrierung verwendet werden kann. D ist ein Verbrennungsofen gewöhnlicher Konstruktion, in dem ein ziemlich weites Verbrennungsrohr von Jenaer Geräteglas angewandt wurde. Die aus dem Ofen entweichenden Gase durchströmen darauf die Sicherheitsflasche F und die Absorptionsflasche G; letztere ist mit stark verdünnter Salzsäure gefüllt, um entweichendes Ammoniakgas zu absorbieren. Die Gase, die nicht absorbiert werden, gehen aus der Flasche durch ein in eine Spitze ausgezogenes Rohr in die Luft. E ist ein Hahn, um nach beendigtem Glühen das Verbrennungsrohr schließen zu können.

Mit diesem Apparate wurde die Nitrierung von Eisenproben auf folgende Weise ausgeführt. Die Probe legten wir in das Verbrennungsrohr und machten den Apparat in seinen Verbindungsteilen absolut dicht. Hierauf wurde Ammoniakgas entwickelt und, nachdem alle im Apparate befindliche Luft ausgetrieben war, der Verbrennungsofen angezündet und die Temperatur bis zur Glut gesteigert. Je nach dem Grade der Nitrierung setzten wir das Glühen längere oder kürzere Zeit fort; hierbei strömte aus dem Rohre in der Flasche G Wasserstoff, der nach Belieben angezündet werden kann. Nach vollendetem Glühen wurde der Ofen abgestellt und, während er sich abkühlte, noch fortwährend Ammoniakgas über die Probe geleitet. Erst bei verhältnismäßig niedriger Temperatur wurde die Flamme unter dem Kolben gelöscht, der Hahn E geschlossen und das Rohr aus dem Ofen genommen. Nachdem dieses sich abgekühlt hatte, ließen wir die Probe aus ihm herausgleiten.

Eine so behandelte Probe enthält immer mehr Stickstoff in der Randzone als in der Mitte. Um den Stickstoffgehalt gleichmäßig zu verteilen, wurde die Probe in einen Blechkasten gelegt, der mit feinem Sande gefüllt war, und geglüht. Mit Nitrierung und Glühen wurde so lange fortgefahren, bis die Analyse den gewünschten Stickstoffgehalt zeigte. Auf diese Weise haben wir Proben von sehr geringem Stickstoffgehalte bis zu 7 % hergestellt. Diese Herstellungsart bringt jedoch den Nachteil mit sich, daß der Stickstoff in der Probe immer ungleichmäßig verteilt wird, wie oft man sie auch glühen mag. Doch ist hierbei zu bemerken, daß dieser Nachteil bei verschiedenen Eisensorten in sehr verschiedenem Grade auftritt. Schweißeisen

leistet dem Eindringen des Stickstoffs größeren Widerstand; am deutlichsten ist das an Proben mit höherer Nitrierung wahrzunehmen, in denen sich ein Kern von anderer Beschaffenheit bildet. Flußeisen dagegen zeigt für ein unbewaffnetes Auge keine Ungleichheit.

Die Einwirkung des Stickstoffs auf das Aussehen von Eisen und Stahl. Im allgemeinen kann man aus dem Aussehen eines Eisens oder Stahls nicht schließen, ob das Material größere oder kleinere Mengen Stickstoff enthält. Eine Ausnahme bildet jedoch halbweißes Roheisen, auf dessen Bruchfläche die Wirkung eines steigenden Stickstoffgehaltes deutlich beobachtet werden kann. So zeigt der Bruch von halbweißem Roheisen mit niedrigem Stickstoffgehalt (0,006 bis 0,008 %) ein Aussehen gemäß Abbildung 4. Was diesen Bruch besonders kennzeichnet, ist die scharfe und ebene Grenze, die zwischen dem grauen und weißen Teile des Roheisens wahrzunehmen ist. Das Eisen bekommt fast das Aussehen, als wäre der weiße Teil desselben zuerst gegossen und erstarrt, wonach das graue Eisen eingegossen wäre. Das weiße Eisen ist von keiner besonderen kristallinischen Struktur, das graue ist dicht. Kommen Blasen in demselben vor, so sind dieselben ziemlich groß und haben keine scharfen Kanten. Bei steigendem Stickstoffgehalt wird die Grenze zwischen dem weißen und grauen Teil mehr zackig, und weiße Teile sind in den grauen und umgekehrt eingestreut (Abbild. 5). Ferner ist bei größerem Stickstoffgehalt der graue obere Teil mit Blasen durchsetzt. Im weißen Teil des Bruches tritt eine deutliche strahlenförmige Struktur senkrecht zur Abkühlungsfläche hervor. Die Entstehung der feinen Blasen kann so erklärt werden, daß das Roheisen im Hochofen mit Nitrid übersättigt worden ist, das sich beim Ausfließen des Eisens teilweise zersetzt, wobei der Stickstoff frei wird. Die kleinen Dimensionen dieser Blasen im Verhältnis zu denjenigen, die beim Kochen entstehen, und die ebene Verteilung im Eisen deuten auf diesen Verlauf hin. Stickstoff in ganz weißem Roheisen ist selten an äußeren Zeichen erkenntlich. Nur wenn dieser sehr hoch wird und etwa auf 0,030 bis 0,045 % steigt, tritt auch hier die oben beschriebene feine Blasenbildung hervor. Daß gefrischtes Metall unter gewöhnlichen Verhältnissen charakteristische äußere Zeichen für verschiedene Mengen Stickstoff aufwiese, haben wir nicht gefunden. Dr. H. Tholander hat beobachtet, daß die Schnittflächen von Platten, die weniger Stickstoff enthielten, einen mehr bleigrauen Farbenton hatten, die Schnittflächen eines Materials mit höherem Stickstoffgehalt — aber immerhin noch ziemlich niedrig (0,020 %) — mehr silberweiß waren.*

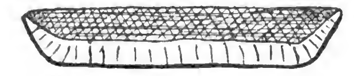


Abbildung 4. Bruchaussehen von halbweißem Roheisen mit niedrigem Stickstoffgehalt.

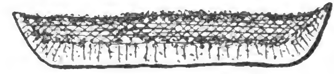


Abbildung 5. Bruchaussehen von halbweißem Roheisen mit höherem Stickstoffgehalt.

Bei Eisen, das so viel Stickstoff enthielt, daß es spröde wurde, haben wir einen kristallinischen Bruch mit Reflexen in hellem, fast weißem Farbenton bemerkt.

In England hat man beobachtet, daß der Bruch eines guten Stahles ein anderer war, als der eines Stahls mit weniger guten Eigenschaften, auch wenn die Analysen dieselbe Zusammensetzung zeigten, was nach unserer Beobachtung auf den verschiedenen Stickstoffgehalt zurückzuführen ist. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß es äußere Zeichen gibt, die auf einen Stickstoffgehalt schließen lassen, wenn man sie nur, nachdem die Aufmerksamkeit hierauf gelenkt worden ist, näher zu beobachten sucht. **(Fortsetzung folgt.)**

* „Jernk. Annaler" 1888 S. 445.

Die Hüttenwerke der Priv. Oesterreich-Ungarischen Staats-Eisenbahngesellschaft in Resicza und Anina (Ungarn).

Diese bedeutenden Werke liegen in Südungarn im Krassó-Szörenyer Komitat, südöstlich von Temesvar; sie wurden im Jahre 1855 von der „Priv. Oesterr.-Ungar. Staats-Eisenbahngesellschaft" vom königlich ungar. Aerar käuflich erworben und umfassen Kohlen- und Eisensteingruben, Hochöfen, Stahl-, Puddel- und Walzwerke sowie Stahl- und Eisengießerei nebst mechanischen Werkstätten. Die Anlagen gehören zu einer der Gesellschaft gehörigen Domäne, welche 1332 qkm Flächeninhalt hat, wovon zwei Drittel mit Holz bestanden und ein Teil noch Urwald ist. Es werden aus diesem Waldbesitze jährlich etwa 500 000 Raummeter Holz gewonnen, von denen gegen 50 % in etwa 1 500 000 hl Holzkohlen verwandelt werden. Eine Retorten-

Verkohlungsanlage zur Verarbeitung von 120000 Raummetern Holz und Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist in Resicza im Bau; die Anlagekosten sollen $2^1/_2$ Mill. Kronen betragen.

Die Steinkohlengruben der Gesellschaft liegen in Resicza, Szekul, Doman und Anina. Die Förderteufen betragen 400 bis 500 m. Es werden im Jahre an Kohlen gefördert in Resicza, Szekul und Doman 100 bis 120000 t, in Anina 300000 t, welche vorwiegend in den Betrieben der Hüttenwerke der Gesellschaft verwendet werden. Die Zusammensetzung dieser Steinkohlen ist etwa folgende:

	Szekul	Doman	Anina
	%	%	%
Kohlenstoff	57,39	76,56	66,76
Flüchtige Bestandteile	29,58	16,29	20,89
Wasser	1,17	0,55	1,60
Asche	11.15	6,60	10,57
Schwefel	1,03	0,53	0,59

Die Kohlen werden gewaschen, gemischt und in Resicza in 60, in Anina in 84 Koksöfen verkokt; die vorhandenen älteren Oefen werden in solche mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse umgebaut. Nach vollendetem Umbau sollen an Koks 110000 t erzeugt werden.

Die Eisensteingruben der Gesellschaft erstrecken sich auf eine Länge von 9 km und liefern Magnet-, Rot- und Brauneisensteine. Der Abbau erfolgt je nach der Art des Vorkommens mittels Tag- oder Grubenbaues. Die Eisensteine gelangen auf einer Schmalspurbahn unmittelbar zu den Hochöfen in Resicza und nach Umladung in Német-Bogsán zu den Hochöfen in Anina. Es werden im Jahre etwa 200000 t Eisensteine gefördert, an Manganerzen etwa 10000 t. Analysen der Magneteisensteine ergaben folgende Zusammensetzung:

	FeO	Fe_2O_3	Mn_3O_4	CaO	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cu	CO_2	H_2O	Fe	Mn
I	4,50	65,00	1,55	5,30	1,30	2,67	15,20	0,03	0,07	0,03	1,80	2,50	48,98	1,12
II	11,20	62,20	0,80	6,88	2,30	1,62	11,90	0,07	0,21	0,05	1,35	1,40	52,25	0,59
III	1,80	74,20	0,79	0,40	0,94	1,94	11,30	0,08	0,05	0,03	1,78	2,69	53,34	0,58

In Resicza werden jetzt zwei Hochöfen mit Holzkohlen und einer mit Koks betrieben; ein vierter Kokshochofen ist im Bau. Die tägliche Erzeugung der ersteren beträgt etwa 65 t, der letzteren 120 t (vergl. Abbildung 2).

Die Eisensteine kommen auf der oben erwähnten Bahn von 950 mm Spurweite in einer Höhe von 39,97 m über Hüttensohle an und können somit in Vorratsräumen, welche 19,81 m über Hüttensohle liegen, aufgespeichert und mit elektrisch betriebenen Bahnen auf die Gicht der Hochöfen gefördert werden.

Der Wind wird in Resicza von drei elektrisch und zwei mit Dampf betriebenen Gebläsemaschinen erzeugt. Letztere werden durch im Bau begriffene elektrisch betriebene Gebläse ersetzt. Der Wind wird in steinernen Winderhitzern, wovon vier nach Whitwellscher Art und vier nach Cowperscher Art eingerichtet sind, auf eine Temperatur von 600 bis 800° C. erhitzt. Die Whitwells sollen in Cowper umgebaut und diese wesentlich erhöht und um zwei Stück vermehrt werden.

In Anina (siehe Abbild. 3 S. 1367) wird ein Hochofen mit Holzkohlen und einer mit Koks betrieben; der Wind wird durch eine elektrische und zwei mit Dampf betriebene Gebläsemaschinen erzeugt; die letzteren werden ebenfalls durch elektrisch betriebene Maschinen ersetzt. Die Erhitzung des Windes geschieht in Whitwells.

Resicza erzeugt graues Bessemer-, halbiertes und weißes Martinroheisen, Anina dagegen graues Guß- sowie weißes Puddelroheisen. Die chemische Zusammensetzung der Eisenarten ist die folgende:

	Graues Bessemereisen	Weißes Martineisen	Graues Gießereieisen	Weißes Puddeleisen
	%	%	%	%
Gebund. Kohlenstoff	0,03	3,09	0,22	2,50
Graphit	3,45	0,55	3,02	0,45
Gesamt-Kohlenstoff	3,48	3,64	3,24	2,95
Silizium	1,07	0,48	2,16	0,42
Mangan	1,00	1,12	2,08	1,80
Phosphor	0,08	0,09	0,05	0,05
Schwefel	0,01	0,04	0,01	0,03
Kupfer	0,06	0,06	0,07	0,06

Für die Betriebe der Werke sind bedeutende elektrische Zentralen errichtet, in welchen die elektrische Energie zum Teil mittels Turbinen, also durch Wassergefälle, und zum Teil durch mit Hochofengasen betriebene Gasmaschinen erzeugt wird. Nach Fertigstellung aller Neubauten wird die Verwendung von Dampf in allen Betrieben — auch in denen der Gruben — welche zusammen 10- bis 12000 P.S. erfordern, auf ein Minimum beschränkt sein. Die vorhandenen Turbinen haben jede 2500 P.S., alle drei zusammen also 7500 P.S. Die im Bau begriffenen Gasmaschinen haben je 1500 P.S., zusammen also 3000 P.S. Die Zahl der Gasmaschinen wird entsprechend den Mengen der überschüssigen Hochofengase vergrößert werden.

In Resicza wird in drei Birnen zu je 10 t aus den Hochöfen entnommenem flüssigem Roheisen Stahl für Eisenbahnschienen erzeugt. Im Martinstahlwerk sind jetzt drei basische Oefen zu je 14 t im Betriebe. Es werden diese nach und nach durch vier Martinöfen zu je 20 t ersetzt. Das Heizgas wird in 12 automatisch bedienten Unterwind-Schachtgeneratoren erzeugt.

Die Tiegelstahlhütte besteht aus einem Tiegelschmelz- und einem Vorwärmofen, der Tiegelgußstahl wird zu Radreifen, Panzerplatten und zu speziellen Stahlgüssen verarbeitet. Die zum Umschmelzen benötigten Tiegel erzeugt die

In der Aninaer Puddelhütte sind sieben Doppelpuddelöfen und ein einfacher Puddelofen durch unmittelbare Heizung mit zwei Luppenhämmern und einer dreigerüstigen Luppenstrecke in Betrieb. Geplant wird die Verlegung der

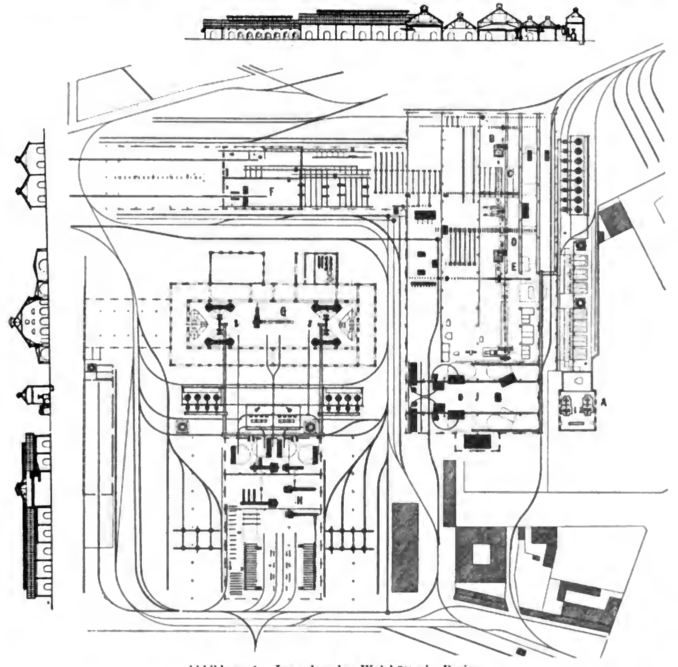


Abbildung 1. Lageplan der Walzhütte in Resicza.

A = Elektrische Umformer-Zentrale. B = Vorblockgerüst. C = Reversier-Fertigstraße. D = Blechstraße. E = Universalstraße. F = Adjustage. G = Puddelhütte. H = Feinstraßen. J = Radscheiben- und Bandagen-Walzwerk.

Gesellschaft in ihrer eigenen Ziegelei. Die charakteristische Zusammensetzung der erzeugten Stahlarten ist folgende:

	Bessemerstahl	Martinstahl saurer	Martinstahl basischer	Martinstahl weicher	Tiegelstahl
	%	%	%	%	%
Kohlenstoff	0,343	0,272	0,245	0,07	0,650
Silizium . .	0,040	0,157	0,080	0,02	0,164
Mangan . .	0,150	0,198	0,300	0,12	0,507
Kupfer . .	0,06	0,056	Spur	—	—
Phosphor .	0,080	0,087	0,048	—	—
Schwefel .	Spur	—	Spur	—	—

Aninaer Puddelwerke nach Resicza in der Weise, daß in Resicza vier moderne Doppel-Gaspuddelöfen mit zwei elektrisch betriebenen Luppenpressen und einer ebenfalls elektrisch betriebenen Luppenstrecke aufgestellt werden. (Abbild. 1.)

Die Stahlformgießerei besteht aus drei Martinöfen zu je 10 t, und zwar aus zwei basischen und einem sauren Ofen. Es können Stücke bis zu 50 t Gewicht gegossen werden. Die Oefen sind Tag und Nacht in Betrieb; in

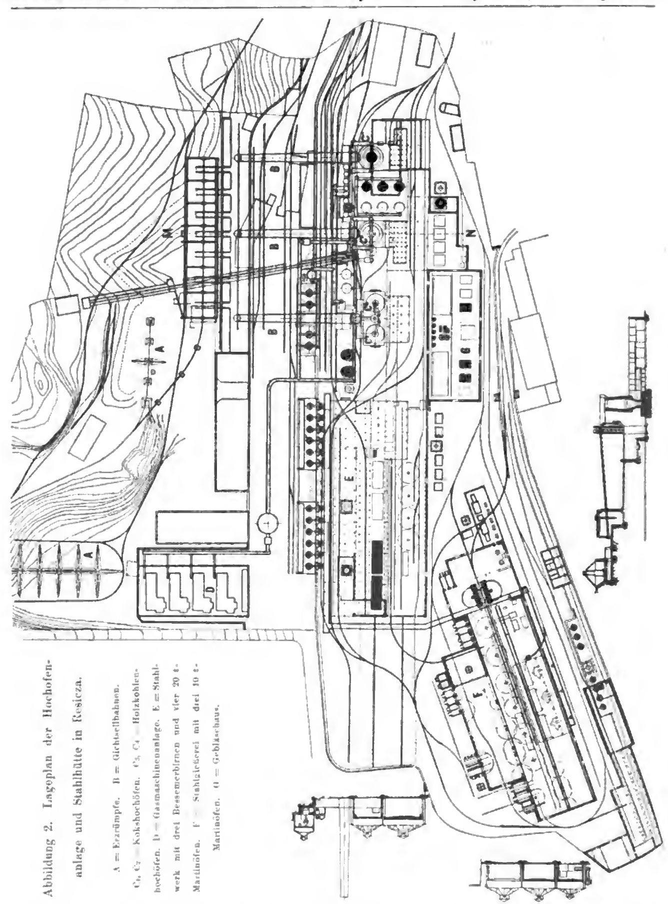


Abbildung 2. Lageplan der Hochofenanlage und Stahlhütte in Resicza.

A = Erzrümpfe. B = Gichtseilbahnen. C_1, C_2 = Kokshochöfen. C_3, C_4 = Holzkohlenhochöfen. D = Gasmaschinenanlage. E = Stahlwerk mit drei Bessemerbirnen und vier 20 t-Martinöfen. F = Stahlgießerei mit drei 10 t-Martinöfen. G = Gebläsehaus.

der Nacht werden Blöcke besonderer Qualität erzeugt. Der gute Ruf des Resiczaer Stahlgusses ist auch im Auslande bekannt, so daß namentlich Schiffbaumaterial nach England, Italien und Rußland in bedeutenden Mengen ausgeführt wird. Mit der Resiczaer Stahlgießerei ist eine Eisengießerei verbunden, welche hauptsächlich die eigenen Bedürfnisse der Resiczaer Werke an Gußwaren liefert.

In Anina werden die zum Verkauf bestimmten Gußwaren hergestellt. Es bestehen daselbst zwei Kupolöfen, ein Flammofen und neuerdings eine

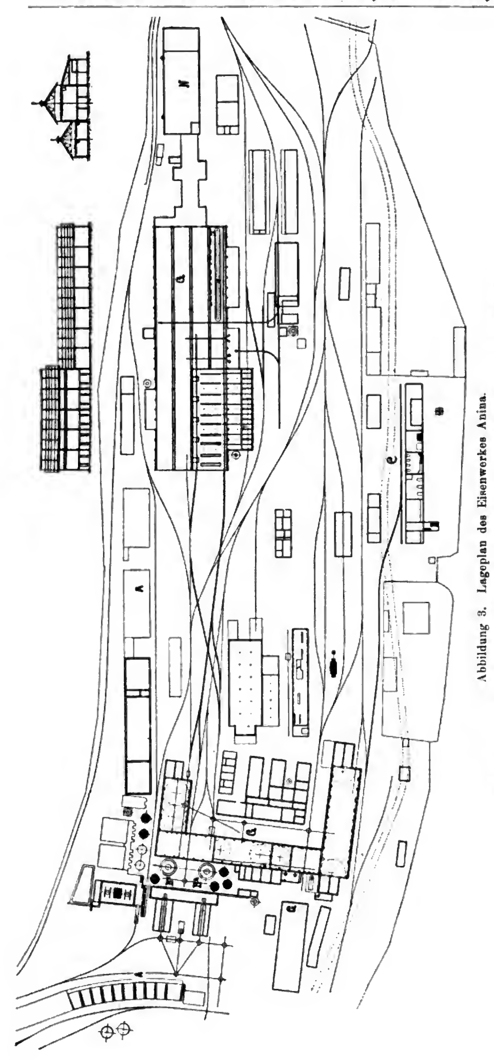


Abbildung 3. Lageplan des Eisenwerkes Anina.

A = Erzrümpfe. B¹, B² = Holzkohlenhochöfen. G = Gießerei. C = Emailhütte. N = Nagelschmiede.

mit elektrischen Kranen ausgestattete Gießhalle, versehen mit den nötigen Nebeneinrichtungen und einer entsprechenden Vorrichtung zur Erzeugung von Röhren in größeren Mengen.

Im Resiczaer Walzwerke wird ausschließlich Flußeisen und Stahl, in Anina dagegen zum größten Teil Puddeleisen und nur in kleineren Mengen Resiczaer Flußeisen und Stahl verarbeitet. Das Resiczaer Walzwerk wird nach vollendetem Umbau folgende Strecken und Einrichtungen haben:

1. Eine elektrisch angetriebene Reversiermaschine von etwa 10 000 P. S., auf deren einer Seite ein Duo-Vorblockgerüst zum Vorstrecken von 3 bis 5 t-Blöcken und auf der andern Seite eine viergerüstige, mit Walztischen versehene Fertigstrecke zum Walzen von Trägern bis zu einer Höhe von 500 mm stehen wird.

2. Eine zweite, ähnliche, elektrisch angetriebene Maschine, verbunden mit einem Grobblechgerüste auf der einen Seite und mit einem Universaleisengestelle auf der andern Seite und in Fortsetzung dieses ein Lauthsches Trio und ein Mittelgerüst zum Auswalzen von Behälterblechen. Diese vier Strecken sind mit einer der Produktionsfähigkeit entsprechenden neuen Gasgeneratoranlage versehen, ferner mit Tieföfen, Durchweichungsgruben, mit elektrischen Kranen, hydraulischen und elektrischen Scheren, mit Sägen und schließlich in der Verlängerung des Walzgebäudes mit einer entsprechenden großen Adjustage.

3. Eine elektrisch betriebene Feinblechstrecke zu drei Duogerüsten.

4. Eine Mittelstrecke zu drei und vier Gerüsten.

5. Eine Triostrecke zu drei Gerüsten als Reserve, und schließlich

6. ein Radreifenwalzwerk mit den dazugehörigen Oefen, Kranen, Hämmern und weiteren Nebeneinrichtungen.

Beabsichtigt wird der Umbau des Radreifenwalzwerkes in der Weise, daß es mit Hilfe zweier großer hydraulischer Pressen und eines neuen Walzwerkes zum Schmieden und Walzen von Radringen und Radscheiben benutzt werden soll. Dasselbe wird bei entsprechender Ofeneinrichtung auch gepreßte Maschinenachsen und andere Maschinenbestandteile anfertigen können.

Im Aninaer Walzwerke ist außer einer Luppenstrecke noch eine dreigerüstige Grobstrecke, eine dreigerüstige Mittelstrecke und eine elektrisch betriebene siebengerüstige Feinfertigstrecke und eine zweigerüstige Vorwalze in Betrieb.

Die Durchschnitts-Jahresproduktion der Resiczaer und Aninaer Eisenwerke beträgt:

	t
Roheisen	120 000
Bessemerstahl	20 000
Flüssiger Martinstahl	100 000
Puddeleisen	15 000
Stahlgußware	8 000
Eisengußware	15 000
Walzware	100 000

Obige Walzwarenmenge verteilt sich annähernd in folgende Erzeugnisse:

	%
Eisenbahnschienen	25
Grob- und Feinbleche	10
Radreifen	5
Doppel-T-Träger	20
Verschiedene gewalzte Eisenwaren einschließlich Stabeisen	40

Die Jahresproduktion der mechanischen Werkstätten beläuft sich je nach den einlaufenden Bestellungen auf 15 000 bis 20 000 t in geschmiedeten Gegenständen, Eisenbahnradpaaren, Brücken- und Eisenkonstruktionen, fertigen Stahlgüssen, Geschossen, Nägel- und Schraubenwaren und verschiedenen Maschinenfabrikrequisiten.

Die Schmiedewerkstätte arbeitet mit mehreren kleineren und zwei großen Dampfhämmern, letztere mit 5 t Mehrgewicht und Oberdampf samt den hierzugehörigen Wärmöfen. Hauptprodukte sind Eisenbahnrequisiten, Schiffs- und Maschinenbaumaterial und andere größere Schmiedearbeiten. Die Jahresproduktion an Schmiedewaren beträgt 1500 bis 2000 t.

Die Maschinenfabrik ist mit 350 verschiedenen, ausschließlich elektrisch betriebenen Arbeitsmaschinen ausgestattet; die größten sind: eine 4 m spurbreitige Hobelbank mit 8 m Hobelfläche und eine Drehbank zum Abdrehen von Stücken zu $4^1/_2$ m Durchmesser. Zur Verfügung stehen weitere Krane und Maschinen für die Bearbeitung von speziellen Stahlabgüssen bis zu 50 t Gewicht, von fertigen Eisenbahnradpaaren und zum Abdrehen von Walzen und Geschossen. Die Maschinenfabrik produziert jährlich etwa 6000 bis 8000 t, davon 6000 Stück komplette Radpaare in einem Gewichte von 6500 t. In Verbindung mit der Maschinenfabrik besteht eine Geschoßfabrik mit einer 600 t schweren stehenden und 100 t schweren liegenden hydraulischen Presse, zum Erzeugen von Geschossen bis zu einem Kaliber von 15 cm.

Die Brückenbauanstalt erzeugt einschlägige Konstruktionen größter Dimensionen. Sie ist mit zahlreichen Scheren, Bohr- und Nietmaschinen versehen, ferner mit einem elektrisch betriebenen Kranen, einer hydraulischen Nietpresse und einer Vorrichtung zur Betreibung von pneumatischen Werkzeugen. Die Jahresproduktion an Brücken und sonstigen Konstruktionen beträgt etwa 3000 bis 5000 t. Von den Erzeugnissen der Resiczaer Brückenbauanstalt sind außer kleineren Eisenbahn- und öffentlichen Brücken die vierteilige Szegediner und die dreiteilige Tokajer Theiß- sowie die Ujvidéker dreiteilige Eisenbahn-Donaubrücke erwähnenswert. An die Brückenbauanstalt reiht sich eine groß angelegte Eisenbahnweichenwerkstätte; dieselbe produziert etwa 1500 bis 2000 t komplette Weichen.

Die Nieten- und Schraubenfabrik in Anina erzeugt jährlich 2000 bis 2500 t fertige Ware; zwei Drittel hiervon sind Eisenbahnbedarfsartikel, der Rest ist Handelsware.

Eine auf moderner Höhe stehende und vollkommen ausgestattete Fabrik für landwirtschaftliche Maschinen in Román-Bogsán erzeugt komplette Eisenpflüge und Feldbearbeitungsmaschinen. Ihre Produktion beträgt etwa 12 000 Stück komplette Pflüge, 5000 Stück Pflugkörper und 200 bis 300 t andere Feldbearbeitungsmaschinen.

Durch Zubau eines Hammerwerkes wird die Fabrik gegenwärtig zur Erzeugung von Werkzeugen erweitert. Außerdem betreibt die Gesellschaft noch folgende Werke:

a) Eine Fabrik für feuerfeste Steine und Mörtel mit moderner Vorbereitungswerkstätte, mechanischer Presse und mit einem durch Gas geheizten Mendheim-Ofen. Dieselbe erzeugt Dinasziegel für die Zustellung der Martinöfen, Tiegel für die Zwecke des Tiegelgusses und Ziegel in den verschiedensten Sorten und Formen. Sie deckt den gesamten Bedarf aller Betriebe an feuerfesten Steinen und Mörtel, auch werden deren Produkte verkauft. Die Gesamtproduktion beträgt 1800 t an Mahlprodukten und 800 bis 1000 t feuerfeste Ziegel. In Verbindung mit

der feuerfesten Ziegelei besteht noch eine aus körniger Schlacke pressende Ziegelfabrik mit einer Jahresproduktion von zwei bis drei Millionen Stück Ziegel.

b) Eine Ziegelei in Román-Bogsán mit einem Rundofen und einer mechanischen Presse zur Herstellung von zwei bis drei Millionen Bauziegel.

c) Größere Kalkbrennereien in Kolczán und Oravicza zur Erzeugung von 6000 bis 8000 t Kalk.

d) Eine Zementfabrik in Oravicza zur Erzeugung von 2000 bis 2500 t Zement.

e) Eine Mineralölraffinerie und Schmierölfabrik in Oravicza mit einer Jahresproduktion von 6000 bis 8000 t und schließlich

f) Dampfmühlen in Bogsán und Oravicza mit einer Mahlproduktion von 10000 t.

Die Vasköer, Szekuler und Dománer Gruben sind, wie schon eingangs erwähnt, mittels einer 950 mm spurbreitigen Grubenbahn mit der Resiczaer Fabrikanlage verbunden, welche einschließlich Industriegleisen etwa 100 km Länge hat. Zur Abwicklung des Verkehrs dienen 15 Lokomotiven und etwa 500 Lastwagen. Im Bergwerks-, Forst- und Fabrikbetriebe sind insgesamt 700 Ober- und Unterbeamte und 15000 Arbeiter beschäftigt; dieselben wohnen zum größten Teil in etwa 1000 der Gesellschaft gehörigen Häusern. Das rund 400 qkm große Ackerland ist, mit Ausnahme eines größeren Wein- und einiger Muster-Obstgärten, in kleineren Parzellen an die Arbeiter und die Bewohner der anliegenden Ortschaften verpachtet.

Fritz W. Lürmann,
Dr.-Ing. h. c.

Die Herstellung von Roheisen im elektrischen Ofen.

Von Fritz Cirkel, dipl. Bergingenieur, Montreal.

In Nr. 14 S. 868 dieser Zeitschrift sind im allgemeinen die in Sault St. Marie zu Ontario im Auftrage der Kanadischen Dominial-Regierung von Dr. Haanel, Direktor der Mines Branch, ausgeführten Versuche zur Herstellung von Roheisen im elektrischen Ofen beschrieben, ohne näher auf die hierbei festgestellten Zahlenwerte einzugehen.* Der inzwischen veröffentlichte amtliche Bericht über diese Versuche enthält eine solche Fülle von praktischen Ergebnissen, daß eine Zusammenstellung derselben für die Beurteilung der gesamten Versuche von Interesse sein dürfte.

Der zu den Versuchen angewandte Ofen ist aus der Abbild. auf S. 1372 ersichtlich. Dieser Ofen bestand der Hauptsache nach aus einem aus starkem Eisenblech gefertigten Zylinder von 1220 mm Durchmesser, dessen Boden eine an das Eisenblech angeschraubte gußeiserne Platte bildete; der Zylinder war, um Reparaturen besser ausführen zu können, aus zwei Teilen zusammengesetzt. Um ein Schließen der magnetischen Kraftlinien im Zylinder zu verhindern, war derselbe vertikal durch eine starke, 254 mm breite Kupferplatte unterbrochen. Die inneren Wände waren mit feuerfesten Ziegeln ausgekleidet, während der eigentliche Ofen aus Kohle gebildet wurde, die als Brei in den unteren Teil des Zylinders eingestampft war. Wie aus der Abbildung ersichtlich, hatte das Ofeninnere die Form eines doppelten, an den weiteren Enden zusammenstoßenden Kegelstumpfs. Aenderungen in den Dimensionen des letzteren wurden je nach Bedarf vorgenommen, jedoch galten für die Mehrzahl der Versuche die folgenden Zahlen:

	mm
Durchmesser des Bodens des eigentl. Ofens	610
Höhe des unteren Kegels	279
„ des oberen Kegels	838
Durchmesser in der Mitte	813
„ am oberen Ende des Ofens .	762

Die Elektroden, welche nach dem Héroultschen Verfahren angefertigt und aus Schweden bezogen worden waren, hatten quadratischen Querschnitt von 406 × 406 mm und 1,8 m Länge. Der Kontakt mit den den Strom zuführenden Kabeln bestand aus einem an vier Kupferplatten angenieteten Stahlschuh. Die Elektrode konnte mit Hilfe eines Flaschenzuges, dessen Seilende über eine Winde führte, nach Belieben gehoben oder gesenkt werden. Die elektrische Energie wurde einer Phase eines Dreiphasenstrom-Generators (400 KW., 30 Perioden in der Sekunde) entnommen. Der Strom wurde einem mit Oel gekühlten Umformer für 225 KW. mit 2200 Volt Spannung zugeführt, welcher Strom mit 50 Volt Spannung abgab. Dieser Transformator war in einem abgetrennten Raum, aber dicht beim Ofen aufgestellt. Der Strom wurde von dem Transformator direkt in die Bodenplatte des Ofens und gleichfalls zu der Elektrode mittels Leitungen geführt, von denen jede aus 30 Aluminiumdrähten, 15,9 mm stark, bestand.

Die elektrischen Meßinstrumente bestanden aus einem Voltmeter, einem Ampèremeter und einem registrierenden Wattmeter. Der Umformer und die elektrischen Meßinstrumente waren von der Westinghouse-Gesellschaft geliefert worden. Ein besonderes Voltmeter, welches die Ab-

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 238, Nr. 6 S. 566.

lesung von 10 bis 80 Volt gestattete und von der Keystone Electric Co. geliefert war, wurde als Kontrollapparat in den Strom eingeschaltet und leistete vorzügliche Dienste. Bevor mit den eigentlichen Versuchen in größerem Maßstabe begonnen wurde, war es nötig, eine Reihe von Vorversuchen anzustellen. So zum Beispiel mußte die Kapazität des Ofens der zur Verfügung stehenden elektrischen Energie angepaßt werden. Es wurde ferner der Versuch gemacht, die kalorische Energie des von der Reduktion des Erzes herrührenden Kohlenoxyds, welches bisher bei allen früheren Versuchen verloren gegangen war, weiter auszunutzen. Um letzteres zu erreichen, wurde komprimierte Luft in den Ofen 300 mm unter der Oberfläche der Charge eingeführt; der Kohlenstoff in der Form von Kokspulver wurde, um eine Verbrennung durch die eingeführte Luft zu verhüten, mit feuerfestem Ton vermischt und brikettiert. Man erwartete, daß durch die Nutzbarmachung des Kohlenoxyds die Charge vorerhitzt, das Erz zum Teil reduziert und das Ausbringen erheblich beschleunigt werde. Es zeigte sich indessen schon bei dem ersten Versuche, daß die entwickelte große Hitze, welche durch die Verbrennung des Kohlenoxyds verursacht wurde, die Charge zum Teil zähflüssig machte, so daß dieselbe an den Wänden des Ofens hängen blieb, und daß ferner die Elektrode, obgleich sie durch Asbest und einen Blechmantel geschützt war, sehr angegriffen wurde, ferner daß der Ofen nicht geeignet war, das Kohlenoxyd rationell auszunutzen, daß dagegen ein Ofen von größeren Dimensionen, in welchem die Elektrode von der Beschickung isoliert ist, durch die Einführung von komprimierter Luft eine Nutzbarmachung des Kohlenoxyds ermöglichte, und deshalb ein relativ höheres Ausbringen erzielt werden könne.

Die Versuche begannen im größeren Maßstabe Mitte Januar 1906 und dauerten Tag und Nacht bis zum 5. März. In dieser Zeit wurden 150 Abstiche erzielt, welche insgesamt 55 t Roheisen ergaben. Für die Versuche wurden Magnetite von verschiedenen Gruben der Provinzen Ontario und Quebek, Titaneisenerze von der Provinz Quebek und geröstete Pyrrhotite der Lake Superior Co. benutzt. Sämtliches Rohmaterial für die Chargen, d. i. Erz, Zuschlag und Kohle, wurde im Steinbrecher zu Stücken von Nußgröße zerkleinert und dann gehörig gemischt. Die Zusammensetzung der Beschickung für jeden Versuch schwankte von Zeit zu Zeit je nach dem Gehalt an Kohle und Zuschlag. Die Zusammensetzung der Rohstoffe wie die Versuchsergebnisse gehen aus nachstehenden Zusammenstellungen Tabelle I A, B, C, D und folgenden hervor:

Tabelle I. Analysen des Rohmaterials.

A. Eisenerze.

	Vers. Nr. 8 Hämatit %	Versuch Nr. 13 Magnetit %	Versuch Nr. 14 Magnetit %	Versuch Nr. 15 Magnetit %	Versuch Nr. 16 Magnetit %	Versuch Nr. 17 Magnetit %	Versuch Nr. 18 gerösteter Pyrrhotit %
SiO_2	5,42	6,20	6,60	3,80	6,06	4,00	10,96
Fe_2O_3	88,90	55,42	60,74 } Fe = 55,85 %	56,24 } Fe = 59,38 %	58,00 } Fe = 59,85 %	55,31 } Fe = 58,29 %	65,43 } Fe = 45,90 %
FeO	—	23,04	17,18	25,76	24,78	25,20	—
Al_2O_3	2,51	2,56	1,48	3,73	1,00	2,24	3,31
CaO	0,61	2,00	2,84	2,00	0,40	2,40	3,92
MgO	0,30	6,84	5,50	3,42	6,00	4,00	3,53
Mn	0,16	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	—	0,023 } P = 0,01 %	0,037 } P = 0,016 %	0,85 } P = 0,371 %	0,046 } P = 0,020 %	0,95 } P = 0,415 %	—
P	0,044	—	—	—	—	—	0,016
S	0,002	0,01	0,57	0,20	0,17	0,45	1,56
CO_2	—	3,907	5,053	4,00	3,544	5,45	Cu 0,41
Glühverlust	2,48	—	—	—	—	—	Ni 2,23
	100,426	100,000	100,000	100,00	100,000	100,00	

B. Kalkstein.

	%
SiO_2	1,71
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0,81
$CaCO_3$	92,85
$MgCO_3$	4,40
P	0,004
S	0,052
	99,826

C. Briketts.

Die Briketts bestanden aus 80 % Kokspulver und 20 % feuerfestem Ton. Eine Analyse ergab die folgenden Werte:

	%
Flüchtige Bestandteile	4,05
C	69,73
SiO_2	15,26
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	8,92
CaO	0,90
MgO	0,30
P	0,84
	100,00

D. Holzkohle.

Die bei den Versuchen 13 und 16 verwendete Holzkohle hatte die folgende Zusammensetzung:

	Nr. 13 %	Nr. 16 %
Flüchtige Bestandteile	28,08	20,60
Feuchtigkeit	14,06	2,20
Kohlenstoff	55,90	74,40
Asche	2,54	2,80
Schwefel	0,058	—
	100,638	100,00

Tabelle II. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

	Versuch Nr. 8	Versuch Nr. 13	Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15	Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17	Versuch Nr. 18
Mischung	Hämatit . . 90,7 kg Briketts . . 27,2 „ Kalkstein . 22,7 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Sand . . . . 12,2 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 11,3 „ Sand . . . . 2,7 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 13,6 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 20,4 „ Quarz . . . 2,3 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 9,1 „	Gerösteter Pyrrhotit . 181,4 kg Holzkohle . 49,9 „ Kalkstein . — „
Dauer des Versuchs	12 Stunden	61 Std. 25 Min.	65 Std. 30 Min.	23 Std. 50 Min.	38 Std. 20 Min.	43 Std. 5 Min.	56 Std. 20 Min.
Durchschnittl. Volt am Ofen	38,5	35,75	36,03	36,16	36,5	36,79	36,05
Durchschnittl. Ampère	4856	5000	4987	5000	4993	5000	5000
Kraftfaktor	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919
Roheisen produziert . . . kg	1209	5832*	5438	2050	3243	3766	3328
Watt	171 812	164 271	165 125	166 155	167 483	169 050	165 649
Elektrische P. S.	230,3	220,2	221,34	222,72	224,50	226,6	222,05
Austrag an Eisen für 1000 elektr. P. S.-Tage t	11,57	11,41	9,92	10,21	9,97	10,20	7,038
Elektr. P. S.-Jahr (365 Tage) f. d. Tonne Eisen	0,236	0,2399	0,276	0,268	—	0,268	0,389

Tabelle III. Analyse des Eisens.

		Versuch Nr. 8		Versuch Nr. 13		Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15		Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17		Versuch Nr. 18		
		Guß 28	Guß 30	Guß 49	Guß 53	Guß 80	Guß 89	Guß 90	Guß 102	Guß 111	Guß 113	Guß 125	Guß 130	Guß 133
Gesamt-C	%	4,85	4,35	5,18	4,65	3,73	3,53	3,43	4,20	—	—	3,23	3,38	2,50
Si	„	0,87	1,03	1,30	1,41	3,53	0,95	1,17	1,75	1,49	1,55	4,90**	4,50**	6,32**
S	„	0,018	0,019	0,020	0,012	0,042	0,024	0,016	0,005	0,016	0,015	0,007	0,006	0,007
P	„	—	—	0,029	0,024	0,034	0,554	0,457	0,047	0,500	0,520	0,062	0,037	0,042
Cu	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,86	0,87	0,71
Ni	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,70	4,12	4,00

* Dieser und die folgenden Versuche zeigten, daß, wenn Holzkohle oder Koks als Reduktionsmittel anstatt Briketts gebraucht werden, die Menge der Schlacke erheblich verringert und das Ausbringen an Eisen entsprechend erhöht wird.

** Durch Vermehrung des Kalksteins in der Charge kann der Gehalt an Silizium auf 2 % erniedrigt werden.

Man fürchtete, daß man mit der Reduktion des Magnetits infolge seiner Leitungsfähigkeit große Schwierigkeiten haben würde; bei Anwendung von Holzkohlen jedoch als Reduktionsmittel arbeitete der Ofen sehr gut und gab zu keiner Störung Anlaß. Da in den Provinzen Ontario und Quebek Holzkohle billig hergestellt werden kann, während Koks eingeführt werden muß, war es von großer Wichtigkeit, festzustellen, ob Holzkohle dauernd im elektrischen Ofen an Stelle von Koks gesetzt werden kann, ohne dabei die Leistungsfähigkeit des Ofens zu verringern. In der Tat gab man Koks oder Koksbriketts nach den ersten Versuchen nicht mehr auf, und fast alle Chargen wurden mit Holzkohle durchgeführt.

Ein großer Teil der verwendeten Holzkohle war von schlechter Qualität, indem sie nur 56 % Kohlenstoff enthielt. Dieses und der Umstand, daß eine große Menge Holzkohle zur Bedeckung der Beschickung im Ofen verbraucht wurde, erklären den hohen Verbrauch f. d. Tonne Roheisen. Eine Abart des Ofens, bei welcher die obere Lage der Beschickung dem direkten Einfluß der Atmosphäre entzogen ist, würde den Verbrauch an Holzkohle bedeutend vermindern. Der Verbrauch an Elektroden stellte sich insgesamt auf 174 kg bei einer Produktion von 19 374 kg Roheisen. Die Durchschnittsdauer einer Elektrode war 13 Tage.

Der Kraftfaktor des Ofens wurde von M. Ch. Darrall von der Canadian Westinghouse Co. von Hamilton Ont. bestimmt und stellte sich auf 0,919. Dieser hohe Wert ist hauptsächlich der Konstruktion des Ofens zuzuschreiben, indem letztere das Schließen der magnetischen Kraftlinien verhindert.

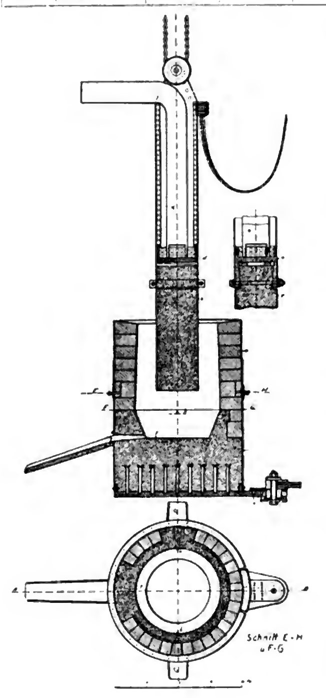
Was die Konstruktion des elektrischen Ofens für die Erzeugung von Roheisen in großem

Tabelle IV. Analyse der Schlacke.

	Versuch Nr. 8	Versuch Nr. 13	Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15	Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17	Versuch Nr. 18
SiO_2 . . . . %	34,40	35,84	33,80	24,30	30,90	26,96	16,44
Al_2O_3 . . . . . . "	15,73	31,80	10,20	27,16	12,30	20,64	13,86
CaO . . . . "	43,53	14,39	21,78	36,06	40,09	27,40	53,25
MgO . . . . "	2,00	16,22	30,50	10,74	12,91	15,50	8,80
Fe . . . . "	1,35	0,26	2,05	1,67	1,48	1,41	0,65
S . . . . "	0,55	0,35	0,25	0,25	0,56	0,21	5,28
Cu . . . . "	—	—	—	—	—	—	Spur
Ni . . . . "	—	—	—	—	—	—	Spur

Tabelle V. Austragverhältnis der Schlacke zum Eisen.

	Versuch Nr. 8	Versuch Nr. 13	Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15	Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17	Versuch Nr. 18
Schlacke . . . kg	527	1903	2219	606	1159	1480	2295
Eisen . . . . . "	1209	5832	5438	2050	3243	3766	3328
Verh.: Schlacke / Eisen	0,44	0,326	0,41	0,29	0,36	0,39	0,69



Maßstabe betrifft, so würden folgende Aenderungen getroffen werden müssen:

1. Der obere Teil des Ofens muß so konstruiert werden, daß eine mechanische Beschickung desselben erfolgen kann.
2. Es müssen Vorrichtungen getroffen werden, welche das Auffangen und die sofortige Ausnutzung des Kohlenoxyds ermöglichen.

Die größere Kapazität, welche einen relativ geringeren Hitzeverlust durch Strahlung zur Folge hat, sowie die Nutzbarmachung des Kohlenoxyds, wie oben ausgeführt, würde die Leistungsfähigkeit ganz erheblich erhöhen.

Die Versuche haben dargetan, daß unter normalen Verhältnissen ungefähr 11,5 t bei einer Ausgabe von 1000 elektrischen P. S.-Tagen produziert werden (siehe Versuche 8 und 13). Es ist daher wohl anzunehmen, daß unter ähnlichen Verhältnissen mit einem Ofen, an welchem die oben angeführten Aenderungen getroffen worden sind, ungefähr 12 t für 1000 elektrische P. S.-Tage erzeugt werden können. Diese Zahl ist auch bei der Berechnung der Herstellungskosten f. d. Tonne Roheisen zugrunde gelegt.

Dr. P. Héroult in La Praz, gibt in Nachfolgendem die Kostenberechnung für ein Ausbringen von 120 t in 24 Stunden bei einer Anlage von 1000 P. S.:

	ℳ
Oefen, Kontakte und Zubehör	102 900
Elevatoren, Erzbehälter	58 800
Steinbrecher	16 800
Windemaschinen und Regulatoren . .	44 100
Instrumente	5 880
Kabel für Leitungen	35 280
Gebäude	44 100
Mischwerke und Gießereiapparate . .	42 000
Krane und Schienenwege	21 000
Schlackenwagen und Zubehör	18 900
Reparaturwerkstätte u. sonst. Anlagen	33 600
	423 360

Holzkohlenanlage		210 000 ℳ
Elektrische Kraftanlage		2 100 000 „
Anlage für Elektroden		25 200 „
Unvorhergesehene Ausgaben		181 440 „
		2 940 000 ℳ
Amortisation 5 %	15 % von 2 940 000 ℳ	441 000 „
Entwertung 5 %		
Zinsen . . . 5 %		

Bei einer Erzeugung von 43 200 t im Jahr (360 Tage) stellen sich daher die Amortisationskosten f. d. Tonne auf 10,21 ℳ. Die Produktionskosten f. d. Tonne setzen sich nach Héroult wie folgt zusammen:

	ℳ
Erz (55 % metallisches Eisen) 6,30 ℳ f. d. t	11,34
Holzkohle, 25,20 ℳ f. d. Tonne, 1/2 Tonne	12,60
Elektrische Energie, Amortisation usw.	10,21
Arbeitslohn	4,20
Kalkstein	0,84
8,17 kg Elektrode, 18,5 ₰ f. d. kg	1,51
Insgemein Ausgaben	4,20
Gesamt-Erzeugungskosten f. d. Tonne	44,90

Es muß noch bemerkt werden, daß die meisten zu den Versuchen herangezogenen Erze einen hohen Prozentsatz Magnesia enthielten, welche sich, nachdem der Ofen eine kurze Zeit im Betrieb war, an den Wänden absetzte und, da die zur Verfügung stehende elektrische Energie nicht groß genug war, um dieselbe in flüssigem Zustande zu erhalten, die Leistungsfähigkeit bedeutend herabsetzte. Bei Anwendung eines viel stärkeren Stromes und infolgedessen höherer Temperatur wäre das Ausbringen ohne Zweifel bedeutend größer gewesen.

Es muß ferner berücksichtigt werden, daß die ganze Einrichtung, namentlich die Stromstärke, nicht den Anforderungen der elektrischen Schmelzprozesse entsprachen; es war z. B. unmöglich, den Strom über 5000 Amp. bei 35 bis 40 Volt zu forcieren.

Lunkern und Seigern in Flußeisenblöcken.*

Die schädlichen Folgen, welche Lunker und Seigerungen in Flußeisenblöcken verursachen, geben Veranlassung dazu, die Vorgänge bei ihrer Entstehung genau zu erforschen und auf Grund dessen Vorschläge zu machen, um sie zu verhüten. Unter den so gefundenen Gesichtspunkten sollen dann einige Verfahren betrachtet werden, die in der Praxis bereits angewendet worden sind, um diese unangenehmen Begleiterscheinungen der Flußeisendarstellung möglichst einzuschränken und ein dichtes und gleichmäßiges Material zu erzielen.

Die Entstehung eines Lunkers wird allgemein in der Weise erklärt, daß beim Erstarren des Blocks die äußere Schale, welche infolge der Berührung mit den kalten Kokillenwänden sehr schnell abkühlt, sofort feste Form annimmt und infolgedessen nachher der größeren Schwindung des flüssigen Kerns nicht mehr zu folgen vermag, wodurch in der Mitte ein Hohlraum entsteht. Diese Erklärung genügt indessen nicht, um auch die offenkundige Tatsache zu deuten, daß solche Metalle ebenfalls lunkern, welche sich im Augenblick des Erstarrens ausdehnen, wie z. B. graues Roheisen, dessen Metallmoleküle beim Erstarren durch den sich ausscheidenden Graphit auseinandergedrückt werden. Auch sind die Lunker in den Stahlblöcken manchmal so erheblich, daß man sie nicht allein auf die Schwindung beim Erkalten zurückführen kann; denn bei langsamer Abkühlung sind die Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Schichten so gering, daß es schwer fällt, an eine derartige Wirkung zu glauben. — Die Frage, ob auch Stahl, wie vielfach angenommen wird, zu denjenigen Metallen gehört, welche sich beim Erstarren ausdehnen, ist nun zwar für unsere Abhandlung gleichgültig, da es sich nur darum handelt, eine Erklärung für die Lunkerbildung zu finden, welche in gleicher Weise genügt für Metalle, welche sich ausdehnen, wie für solche, die es nicht tun; indessen bieten die Vorgänge beim Lunkern und Seigern manche Erscheinungen, welche für oder wider diese Annahme sprechen, so daß es sich immerhin verlohnt, darauf näher einzugehen, wenn auch die Frage selbst ungelöst bleibt.

Man kann nun den Erstarrungsvorgang mit Bezug auf die Lunkerbildung in zwei Perioden einteilen: die Zeit vor dem Beginn und die Zeit während des Lunkerns. Analog denke man sich die festen Wände des erstarrenden Blocks eingeteilt in eine äußere Schicht, welche schon vor dem Beginn des Lunkerns erstarrt ist, und eine innere Schicht, welche erst während der Entstehung des Lunkers erstarrt. Die Lunkerbildung läßt sich dann erklären durch eine Spannung, welche in der äußeren Schicht entsteht infolge des Widerstandes, welchen die innere Schicht ihrem Zusammenziehen entgegensetzt. Durch die Berührung mit den Kokillenwänden kühlt die äußere Schicht schneller ab und hat infolgedessen das Bestreben, sich auch mehr zusammenzuziehen als der geschmolzene Inhalt. Dem setzt nun aber die innere Schale, die noch wärmer ist, Widerstand entgegen; dieser wird von der äußeren Schicht überwunden, solange die innere noch dünn und schwach ist; sobald sie aber stärker wird, übersteigt der Widerstand die Spannung in der äußeren Schale und diese kann nicht mehr so sehr schwinden, wie es ihrer Temperatur entspricht. Insofern nun bei der Spannung die Elastizitätsgrenze überschritten

* Nach einer Abhandlung von Professor Henry M. Howe in „The Transactions of the American Institute of Mining Engineers“, London-Meeting, Juli 1906.

wird, und das dürfte stets der Fall sein, da bei den herrschenden hohen Temperaturen die Elastizitätsgrenze außerordentlich niedrig ist, ist ihre Wirkung nachhaltig; ist z. B. bei etwa 1000° die äußere Schicht um etwa einen Zoll weiter, als sie ohne den inneren Widerstand geworden wäre, so wird die weitere Abkühlung hiervon als von einer gegebenen Größe ausgehen, und das Endresultat wird sein, daß der kalte Block um nahezu einen Zoll dicker ausfällt, als er geworden wäre, wenn die innere Spannung in ihm nicht geherrscht hätte. Beim Fortschreiten der Abkühlung nach innen wiederholt sich dieser Vorgang, wodurch seine Einwirkung auf die äußerste Schicht vergrößert wird; bald aber beginnt eine Periode, in der die innere Schicht sich schneller zusammenzieht, als die äußere. Ist z. B. die äußere Schicht von 1600° auf 600° abgekühlt, während die durchschnittliche Temperatur der inneren Schichten 1100° betrug, so muß bei einer weiteren Abkühlung, sagen wir auf 20°, der Temperatur der umgebenden Luft, da der ganze Block ziemlich gleichzeitig auf diesem geringeren Temperaturgrad anlangt, die innere Masse sich in der gleichen Zeit um 1100 — 20 = 1080° abkühlen, in der die äußere Schicht sich nur um 600 — 20 = 580° abkühlt. — Während dieser Periode beginnt nun der Lunker sich zu bilden, indem die äußere Schale, die künstlich erweitert ist, sich nicht mehr auf ihre natürlichen Abmessungen zusammenziehen kann und die erkaltenden Metallteilchen des inneren Kerns mit der festen Wand zusammenschweißen. Die Metallmenge genügt aber nicht mehr, um den zu großen Raum zu füllen, und es entsteht in der Mitte des Blocks ein Hohlraum, der Lunker. Das Volumen des Lunkers ist danach gleich der Differenz zwischen dem Volumen der erstarrenden äußersten Schicht und dem ihres Inhalts in dem Augenblick, wo er zu strengflüssig wird, um die Gestalt des Lunkers noch zu beeinflussen.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde der Einfachheit halber angenommen, daß das Metall sich gleichmäßig durch die ganze Periode des Erkaltens zusammenzieht; nunmehr ist noch die Einwirkung einer etwaigen Ausdehnung in der Nähe des Erstarrungspunktes zu berücksichtigen. In diesem Falle ist man sehr leicht geneigt, anzunehmen, daß eine solche Ausdehnung die Lunkerbildung unbedingt einschränken müsse, da die eingeschlossene flüssige Masse viel eher in der Lage ist, den von den festen Wänden gebildeten Hohlraum auszufüllen; in Wirklichkeit liegt aber die Sache nicht so einfach. Man darf nicht vergessen, daß auch die äußere feste Schale bereits vorher die gleichen Erscheinungen durchgemacht hat, wodurch die erwähnte günstige Wirkung unter Umständen wieder beeinträchtigt wird. Um sich ein klares Bild von den Vorgängen zu machen, denke man sich eine Anzahl von konzentrischen Messingkugeln, die genau übereinander passen. Werden diese von außen her erhitzt, so wird sich zunächst die äußerste Kugel ausdehnen und sich von der nächst inneren durch einen kleinen Zwischenraum trennen; dringt dann die Hitze weiter nach innen, so dehnen sich nach und nach alle Kugeln aus, und wenn das ganze System gleichmäßig auf eine höhere Temperatur gebracht ist, so werden die Kugeln wieder genau aufeinander passen, ebenso wie vorher. Wäre im Innern ein Hohlraum gewesen, und hätte die innerste Kugel allein das Bestreben gehabt, sich auszudehnen, so würden die sie umgebenden Kugeln dem Widerstand geleistet haben; bei einer von außen nach innen gehenden Ausdehnung der einzelnen Schichten würde aber zum mindesten ein Bestreben, den Hohlraum zu verringern, nicht vorhanden sein. In gleicher Weise wirkt die durch die einzelnen Schichten eines Blockes von außen nach innen fortschreitende Ausdehnung. Der einzige Unterschied, der zwischen dem Kugelsystem und dem Block besteht, ist der, daß bei diesem Kohäsion zwischen den einzelnen Schichten herrscht, deren Einfluß noch berücksichtigt werden muß. Die Kohäsion besteht nur zwischen den schon festgewordenen Schichten, nicht aber zwischen der innersten festen Schicht und ihrem noch flüssigen Inhalt, und hierdurch entstehen Unterschiede in der Wirkung der Ausdehnung, je nachdem sie vor Beginn, während oder nach Beendigung des Erstarrens erfolgt. Wir wollen diese drei Fälle näher untersuchen.

1. Fall. Einfluß einer Ausdehnung des geschmolzenen Metalles oberhalb des Erstarrungspunktes. Die Wirkung ist nicht die gleiche, wenn die Temperatur des Metallbades durchaus gleichmäßig ist oder wenn sie es nicht ist. Ist die Temperatur gleichmäßig, was durch mechanisches Umrühren erreicht werden könnte, so übt die Ausdehnung des Metalles keinen besonderen Einfluß auf den Lunker aus, weil sie schon vor dem Beginn des Erstarrungsvorganges stattgefunden hat, während die Lunkerbildung eine direkte Folge des Erstarrens ist. In der graphischen Darstellung in Abbildung 1 wird das Volumen des sich abkühlenden Metallbades gleichmäßig alle Punkte der Kurve 2 durchlaufen, ebenso wie es ohne die Ausdehnung alle Punkte der genau parallelen Kurve 1 durchlaufen hätte, und das Endresultat wird sein, daß zwar der Lunker in Wirklichkeit etwas größer geworden ist, aber nur im gleichen Verhältnis wie der Block selbst. Ist dagegen die Temperatur nicht gleichmäßig, sondern ist, wie das im allgemeinen der Fall sein wird, bei Beginn der Erstarrung nur die äußerste Schicht auf der Erstarrungstemperatur (a in Ab-

bildung 1) angekommen, während die Temperatur des noch flüssigen Innern zwischen dem Haltepunkt g und dem Erstarrungspunkt a, im Mittel bei b, liegt, so liegen die Verhältnisse nicht so einfach. Zunächst wirkt hierbei die natürliche Ausdehnung der äußersten Schicht der Lunkerbildung entgegen, insofern als die Dimensionen, zu denen sie durch den inneren Druck aufgetrieben wird, nicht mehr so sehr unnatürlich sind. Die Gestalt und Größe dieser äußeren Schale wird nun nicht bestimmt durch ihre eigene Ausdehnung beim Abkühlen, sondern nur durch das Volumen, welches die innere flüssige Masse in dem Augenblick einnimmt, wo die äußere Schale erstarrt; einerseits würden, wenn diese infolge der Ausdehnung über die Oberfläche der andern Flüssigkeit hinausstiege, die aufsteigenden Kanten sofort wieder zurück-

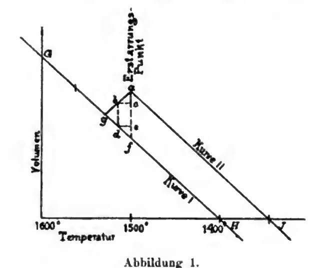


Abbildung 1.

sinken, anderseits bietet sie, so lange sie eben noch flüssig ist, einer Ausdehnung der inneren flüssigen Masse keinen Widerstand; es würde dann sofort von der inneren Flüssigkeit ein entsprechender Teil nachfließen, um die entstehende Spannung wieder aufzuheben. Das Volumen der äußeren Schale kann also bis zum Augenblick der Erstarrung nicht über die Linie b c hinauswachsen. Ebenso nimmt aber nach Kurve 1 die äußere Schale, auch wenn die Temperatur von d bis f gefallen ist, das Volumen der inneren Flüssigkeit = d ein. In diesem Augenblick tritt die Erstarrung ein, und die feste äußere Schicht ist gerade so groß, daß sie die geschmolzene Innenmasse aufnehmen kann. Geht nun die Abkühlung weiter, so würde sich ohne die Ausdehnung beim Erstarren nach Kurve 1 die äußere Schale um e f zusammenzuziehen suchen, was sie aber nicht kann, da sie von der inneren Schicht daran gehindert wird; im Falle der Ausdehnung würde dagegen nach Kurve 2 die äußere Schale um c a wachsen, und das flüssige Innere um ein gleiches hinter dem Volumen der äußeren Schale zurückbleiben. Die Summe der Strecken e f + c a stellt also graphisch den Wert dar, um den sich der Lunker verringern müßte, wenn jetzt die Kontraktion der äußeren Schale ungehindert vor sich gehen könnte. Zu dem gleichen Resultat kommt man, wenn man bedenkt, daß im Falle der Kurve 2 das Volumen der äußeren Schicht um c e größer ist als bei Kurve 1, weil der Inhalt der geschmolzenen Masse im Augenblick des Erstarrens der Schale um so viel größer ist. Der Inhalt der geschmolzenen Masse ist dagegen im Augenblick, wo er selbst erstarrt, bei Kurve 2 um a f größer als bei Kurve 1. a f — c e ist aber gleich e f + a c.

Tatsächlich kann sich nun aber auch hier nicht die äußere Schale nach dem Erstarren ungehindert ihrer Temperatur entsprechend zusammenziehen; im vorliegenden Falle wirkt dem nicht nur der Widerstand der inneren Wand entgegen, sondern sogar während eines Teiles der Kontraktionszeit die Ausdehnung der erkaltenden flüssigen Masse, welche mit ihrer Ausdehnung in dem Maße nachhinkt, wie sie länger gegenüber der äußeren Schale flüssig bleibt, und erst dann, wenn die Geschwindigkeit in der Abkühlung der inneren Masse so groß geworden ist, daß sie die der äußeren Schale wesentlich überholt hat, kommt noch ein Teil der lunkervermindernden Fähigkeit zur Geltung; jedenfalls wird aber der Lunker durch eine Ausdehnung des flüssigen Metalles vor dem Erstarren immer verkleinert. — Dieses Resultat wird nun nicht davon beeinflußt, ob die Oberfläche des Blockes von vornherein erstarrt oder nicht. Im letzteren Falle würde die innere geschmolzene Masse, anstatt einen Druck auf die äußeren Wandungen auszuüben, nach oben steigen, wodurch das Volumen in gleicher Weise vergrößert würde; der Erfolg wäre in beiden Fällen derselbe.

2. Fall. Die Ausdehnung tritt im Augenblick der Erstarrung ein. In diesem Falle haben wir es schon mit festen Körpern zu tun, welche sich ausdehnen und bestrebt sind, ihre eigene Gestalt beizubehalten und nicht die Gestalt ihres Inhaltes anzunehmen. Der Fall gleicht am meisten dem oben erwähnten Beispiel der ineinandergeschachtelten Messingkugeln; wenn keine Kohäsion bestände, so würde jede unendlich dünne Schicht beim Erstarren sich ausdehnen, und das Endresultat wäre, daß, wenn das Innere des Blockes erstarrt ist, die einzelnen Schichten wieder genau aufeinanderpassen würden. Die Kohäsion zwischen den erstarrenden Schichten beeinflußt diesen Vorgang aber folgendermaßen: Man denke sich, daß jede der unendlich dünnen erstarrenden Schichten ihre Ausdehnung bereits vollendet hat, ehe die nächstinnere damit beginnt. Wenn nun auch die einzelnen Schichten unendlich dünn sind, so haben sie doch ihrer Länge nach meßbare Dimensionen, welche der Länge bezw. Breite des Blockes ent-

sprechen. Die Ausdehnung wird daher auch immerhin erheblich sein, und die äußerste Schicht wird ihre Kanten über die Spitze des Blockes emporheben. Nun kommt die zweite Schicht an die Reihe; sie möchte in gleicher Weise wachsen; dem widerstrebt aber die auf der ganzen Fläche wirkende Kohäsion mit der äußersten Schicht, so daß sie nicht soviel emporsteigen wird, wie sie es ohne diese Kraft tun würde. Sie wird sich nun nach außen auszudehnen trachten, woran sie die äußere Schicht hindert, und dadurch kommt eine Spannung in die äußerste Schicht hinein. In gleicher Weise geht die Erstarrung nun bei den weiter innen liegenden Schichten vor sich: sie werden durch die Kohäsion am Wachsen gehindert und üben infolgedessen einen Druck nach außen aus, der allerdings um so geringer wird, je mehr die Schicht einwärts liegt, weil die äußere Wand immer dicker und kräftiger wird. Die Summe der einzelnen Drücke wird aber immerhin beträchtlich sein; jedenfalls wird die Spannung in der äußersten Schicht größer sein als bei normaler Abkühlung, und infolgedessen wird auch die lunkerbildende Tendenz vergrößert.

3. Fall. Die Ausdehnung findet erst unterhalb des Erstarrungspunktes statt, aber immerhin in seiner Nähe, so daß im Augenblick der Ausdehnung der äußersten Schicht die innere Masse noch flüssig ist. Auch in diesem Falle beeinflußt die Kohäsion zwischen den einzelnen unendlich dünnen Schichten die Lunkerbildung, allerdings im entgegengesetzten Sinne wie im Fall 2. Wenn die äußerste unendlich dünne Schicht sich beim Abkühlen ausdehnen will, so wird sie infolge ihrer Kohäsion mit der eingeschlossenen, auch schon erstarrten Schicht, die sich noch in der Kontraktionsperiode befindet, daran gehindert. Während also vorher die äußere Schicht unnatürlich erweitert worden ist, wird sie nunmehr an einer natürlichen Ausdehnung gehindert; die Kohäsion wirkt also der Spannung in der äußersten Schicht, welche die Lunkerbildung verursacht, entgegen. Auch die inneren Schichten werden nach und nach durch ihre Kohäsion mit der nächstinneren an der Ausdehnung gehindert, wozu noch der Druck durch die sie umgebende Schicht tritt, die ihre Ausdehnung bereits vollendet hat und sich wieder zusammenzieht. Jede Schicht erlebt also eine sie ausdehnende und eine zusammendrückende Spannung; die ausdehnende Spannung ist aber zweifellos nicht so wirksam wie die zusammendrückenden Spannungen, da sie immer nur in einer einzigen Schicht stattfindet, während alle übrigen sich zusammenzuziehen suchen.

Fassen wir nun das Gesagte zusammen, so ergibt sich, daß in den meisten Fällen die Ausdehnung den Lunker vermindert; nur wenn ein genau gleich temperiertes Metallbad sich vor dem Erstarren ausdehnt, findet keine Einwirkung auf den Lunker statt, und wenn die Ausdehnung genau im Erstarrungspunkt stattfindet, wird der Lunker vergrößert; diese beiden Fälle dürften aber in der Praxis wohl selten vorkommen, so daß die Verminderung des Lunkers die Regel wäre. Die vorstehende Ueberlegung gibt nun aber einen Anhaltspunkt für die Betrachtung eines Falles, der praktisch wohl die größte Rolle spielt, daß nämlich die Ausdehnung während der Abkühlung nicht in einem einzigen Augenblick stattfindet, sondern daß sie sich über einen größeren Zeitraum während der Erstarrung erstreckt, wie es z. B. bei kohlenstoffhaltigem Eisen, überhaupt bei allen Legierungen der Fall ist; so erstarrt Eisen mit 2 % Kohlenstoff zwischen 1130 und 1325°. Auch in diesem Falle können wir eine Anzahl konzentrischer Schichten unterscheiden, die alle mehr oder weniger im Erstarren begriffen sind: davon fallen aber nur die innersten unter den vorbesprochenen Fall 2, bei dem die erstarrende und sich ausdehnende Schicht nicht mit der inneren, sondern nur mit der äußeren Schicht kohäriert; die übrigen fallen unter Fall 3. Die lunkervermindernde Fähigkeit übersteigt also jedenfalls die lunkervergrößernde, und man kann ohne weiteres annehmen, daß auch eine derart über einen gewissen Zeitraum sich erstreckende Ausdehnung die Lunkerbildung vermindert.

Der letztgenannte Fall wirft auch ein Licht auf den Moissanschen Versuch eines Beweises dafür, daß Stahl sich während der Erstarrungsperiode nicht ausdehnt. Moissan schmolz kleine Kügelchen aus mit Kohlenstoff gesättigtem Eisen und aus Stahl mit etwa 1 % Kohlenstoff. Während bei ersteren die äußere Schale bald nach dem Erstarren platzte und der flüssige Inhalt umherspritzte, zeigten die Stahlkugeln absolut keine Verletzung der Oberfläche. Der Beweis ist aber nicht stichhaltig, da, wie wir gesehen haben, die Ausdehnung beim Erstarren die Spannung in der äußersten Schicht nicht wesentlich vergrößert. Gesetzt, daß wirklich eine Ausdehnung beim Erkalten des Stahls stattfindet, so braucht diese ja nicht so groß zu sein wie beim hochkohlenstoffhaltigen Eisen, und da der Stahl eine höhere Festigkeit hat als die spröde Eisenkohlenstofflegierung, so ist die Tatsache, daß die Oberfläche der Stahlkugel beim Erstarren nicht platzt, noch kein Beweis für das Fehlen eines inneren Druckes gegen die äußere Schale. Anderseits ist aber auch die Tatsache, daß sich an der Oberfläche des Blockes eine feste Kruste über dem Lunker bildet, die von manchen als Beweis für das Vorhandensein einer Ausdehnung beim Erstarren ins Feld geführt wird, nicht beweiskräftig. Sie beweist nur, daß das Metall

an der Oberfläche so lange in dem Niveau der Kruste gestanden hat, bis es sich so weit abgekühlt hatte, daß es erstarrte; dieses Verweilen kann aber ebensogut dadurch entstanden sein, daß die Komponente der Spannung zwischen äußerer und innerer Schale des Blocks, welche einen Druck auf das geschmolzene Metall ausübte, dieses eine Zeitlang verhindert hat, zurückzusinken.

Nach den bisherigen Ausführungen müßte nun die Lunkerbildung so vor sich gehen, daß der Block seiner ganzen Länge nach einen ungefähr zylindrischen Hohlraum in der Mitte zeigte. In Wirklichkeit reicht der Lunker in den meisten Fällen nicht unter das obere Drittel des Blockes herunter, zeigt dafür aber oben eine birnenförmige Erweiterung. Diese Tatsache ist von großer Bedeutung, da hierdurch die schädlichen Folgen des Lunkerns erheblich eingeschränkt werden, und sie drängt dazu, die Gründe für diese Erscheinung ausfindig zu machen, um in der Praxis Maßregeln ergreifen zu können, welche sie befördern. Als solche Gründe kommen in Betracht* die Bildung von Gasblasen in den Blöcken, sowie das Nachsaugen des Metalls von oben her, verbunden mit dem Fortschreiten der Erstarrung von unten nach oben. Die Bildung von Gasblasen wirkt insofern auf den Lunker ein, als sie im Augenblick ihrer Entstehung, d. h. ihrer Ausscheidung aus dem Metall, in dem sie gelöst waren, einen größeren Raum beanspruchen, und da sie den Block nicht nach außen hin vergrößern können, das innere plastische Metall zusammendrücken und damit die Lunkerwände einander näher bringen. Das Nachsaugen des flüssigen Metalls von oben her füllt die unten entstandenen Hohlräume auf, nicht nur solange es selbst flüssig ist, sondern auch bereits erstarrtes, aber noch teigiges Metall sinkt infolge seines eigenen und des Gewichts der darüber liegenden flüssigen Metallmasse nach unten. Das Bild der Aetzprobe in Abbildung 2 zeigt sehr deutlich die Bildung von vertikalen Furchen, die den besten Beweis bieten für das wirkliche Stattfinden des Nachsinkens von festem Metall. Die Wirkung des Nachsaugens wird aber noch erheblich vergrößert durch den Umstand, daß die Erstarrung eines Stahlblockes von unten nach oben fortschreitet; würde sie umgekehrt von oben nach unten ihren Verlauf nehmen, so würde von dem festen Metall von oben nichts mehr nachlunkern können, während unten die Bildung des Lunkers noch nicht beendet wäre. Das Fortschreiten des Erkaltens von unten nach oben ist natürlich, einmal weil das untere Metall zuerst gegossen wird, und weil ferner der Block unten durch die Gießplatte, mit der er immer in inniger Berührung bleibt, viel mehr abgekühlt wird als durch die dünneren Seitenwände der Kokille, die sich außerdem gleich nach dem Erstarren der äußeren Schicht des Blockes von ihm entfernen, weil der Block sich zusammenzieht, die Kokille aber sich ausdehnt und einer die Wärme schlecht leitenden Luftschicht Platz macht. Dieses Fortschreiten des Erkaltens von unten nach oben befördert in hohem Maße das Nachsaugen der noch flüssigen oberen Metallmasse in die unteren



Abbildung 2. Aetzprobe.

Hohlräume, was so lange stattfindet, wie oben noch flüssiges und weiches Metall vorhanden ist, der Lunker findet nach unten hin seinen Abschluß in der Horizontalschicht, in welcher zuletzt nachgesaugtes flüssiges Metall erstarrt.

Nachdem der Begriff des Heruntersinkens von bereits erstarrtem, aber noch weichem Metall in die unteren Hohlräume zur Erklärung der Verkürzung der Lunker eingeführt worden ist, könnte leicht die Vermutung auftauchen, daß dieses Sacken des festen Metalls noch größeren Einfluß auf die Bildung des Lunkers habe, daß nämlich erst dann ein zylindrischer Hohlraum entsteht, wenn auch das Metall in der Mitte des Blockes bereits erstarrt ist, und daß er seine glockenförmige Gestalt annehme lediglich infolge des Heruntersinkens von teigigem Metall. Die starren, klippenartigen Wände, die die tief heruntergehenden Lunker mancher Blöcke in ihrem unteren Teil zeigen, scheinen für diese Annahme zu sprechen. Indessen bietet die Bildung von

* Howe selbst gibt als Gründe außerdem noch an die Ausdehnung des inneren Metalls während der Erstarrung und den Ueberdruck der atmosphärischen Luft über den Druck im Innern des Lunkers. Da aber die Ausdehnung nur Hypothese ist, anderseits nicht anzunehmen ist, daß der schwache atmosphärische Druck in der Lage ist, die Blockwände zusammenzupressen, auch wenn der innere Druck gleich Null ist, so habe ich diese Ausführungen übergangen.

Anm. des Uebersetzers.

Brücken über dem Lunker, die in vielen Blöcken festgestellt werden kann, einen Gegenbeweis, da diese nur entstanden sein können durch Erstarren von flüssigem Metall, das sich aus irgend einem Grunde, z. B. infolge Dazwischentretens von Gasblasen, von der übrigen Metallmasse getrennt hat. Noch mehr aber ist das Auftreten von Kristallen an den unteren Flächen dieser Brücken, die sich oft als scharf ausgeprägte, nadelförmige Geäste recht tief in den Hohlraum erstrecken, ein Beweis für die Irrigkeit der Annahme, da eine solche Kristallbildung nur durch eine zurücksinkende Flüssigkeit hervorgerufen sein kann; beim Herabfallen von fester Metallmasse würden sich ganze Metallklumpen loslösen und eine rauhe unregelmäßige Fläche zurückbleiben. Wir brauchen also wohl an der ursprünglichen Theorie der Lunkerbildung nichts mehr zu ändern.

(Schluß folgt.)

Einige neuere amerikanische Walzwerke.

I. Das kombinierte Knüppel- und Platinenwalzwerk von Duquesne.*

Die modernen amerikanischen Einrichtungen zum Walzen von Knüppeln unterscheiden sich sehr wesentlich von den europäischen und bieten manches Neue und Wissenswerte. Die Fabrikation von Rohblöcken zu Verkaufszwecken scheint immer mehr abzunehmen. Die meisten Walzwerke verarbeiten heute auf Straßen von mittleren Dimensionen vorgeblocktes Material teils in einer Hitze, teils unter Benutzung von Wärmöfen. Die reinen Walzwerke, welche ihr Halbzeug für Feineisen und Draht von den großen Stahlwerken beziehen, versuchten allmählich zunehmend schwächere Querschnitte zu erhalten, um durch den Wegfall der Vorwalzen ihre Anlage- und Walzkosten herunterzudrücken. So kam man auf den vier- bis sechszölligen Knüppel.

Die großen Stahlwerke richteten sich infolgedessen auf die Fabrikation des vierzölligen Knüppels als handelsüblichen Querschnitt ein. Diese Dimension entspricht im allgemeinen dem letzten Stich der Blockstraße, das heißt es ist der kleinste Querschnitt, welchen man auf einem Gerüst aus einem Block von 2500 bis 2700 kg herstellen kann. Dieser Knüppel wird heute noch sehr viel von den Drahtwalzwerken verarbeitet. Er wird in kontinuierlichen Oefen erwärmt, auf einer kleinen vier- bissechsgerüstigen Morganstraße vorgewalzt, dann auf einer Fertigstraße mit mehreren Gerüsten ausgewalzt.

Der Verkaufspreis dieses Knüppels ist verhältnismäßig niedrig geworden, weil fast sämtliche großen Stahlwerke seine Fabrikation aufgenommen haben. In den letzten Jahren sind jedoch diejenigen Walzwerke, welche dieses Halbzeug hauptsächlich verarbeiteten, darauf gekommen, daß das Herunterwalzen von Knüppeln von 110 mm auf 40 mm Quadrat mit kleinen Straßen noch bei weitem zu kostspielig war und zu der Feinstraße noch eine Blockstraße erforderlich machte. Man fragte sich, ob es nicht möglich sei, in einer Hitze von der Blockstraße aus, aus einem Rohblock von 2500 bis 3000 kg Knüppel von geringerem Querschnitt herzustellen. War diese Lösung technisch möglich, so glaubte man zuversichtlich, daß die Selbstkosten der auf diese Weise gewalzten Knüppel bedeutend geringer sein müßten, als diejenigen für die gleichen Querschnitte, welche auf den oben erwähnten Vorstraßen hergestellt wurden.

Dieses Problem wurde auf eine äußerst sinnreiche und praktische Weise gelöst dadurch, daß man die kontinuierliche Morganstraße zur Herstellung der schwächeren Knüppel verwendete. Um dies zu erreichen, mußten mannigfache Schwierigkeiten überwunden werden, u. a. das automatische Schneiden des langen Walzgutes in Stäbe von nicht über 10 m.

Nachfolgend die Beschreibung einer Anlage der Carnegie-Gesellschaft, welche die allgemein übliche Anordnung für dieses Walzverfahren veranschaulichen soll. Das Walzwerk von Duquesne für Knüppel mittleren und schwächeren Querschnitts und für Platinen besteht aus fünf Straßen, welche alle ihre eigene Antriebsmaschine haben.

1. Blockstraße. Auf dieser Straße werden die Rohblöcke auf 200 bis 220 mm Quadrat vorgeblockt. Die Ballenlänge der Walzen ist ziemlich klein und damit die Anzahl der Kaliber gering. Auf der Straße wird sehr schnell gewalzt, die Blöcke folgen hierbei einander in kurzen und regelmäßigen Zwischenräumen. Die hinter der Straße stehende Schere teilt den Block in drei Stücke, welche zu verschiedenen Halbfabrikaten weiterverarbeitet werden.

2. Straße II, welche hinter der Blockstraße liegt, ist eine Triovorstraße mit etwa 650 bis 700 mm Walzendurchmesser. Diese Straße ist sehr gut disponiert und arbeitet ausgezeichnet. Hierzu trägt noch wesentlich bei, daß die Rollgänge mit voneinander unabhängig beweglichen Rollen und besonderen Führungs- und Kantvorrichtungen versehen sind. Vermöge dieser Vorrichtungen ist man in der Lage, auf der Straße zwei Blöcke gleichzeitig auszuwalzen, so daß man die ganze Produktion der Blockstraße für die Fertigstraßen für 100 mm-Quadrat-

* Nach den Aufzeichnungen von F. Corvée, „Révue de Métallurgie" No. 2, Février 1906.

Knüppel, 38 mm-Quadrat-Knüppel und 175er bis 200er Platinen vorwalzen kann. Die Anzahl der Stiche auf der Straße beschränkt sich auf 7 bis 9.

3. Die Straßen III und IV haben beide je drei 650er Duogerüste mit nur wenigen Stichen in jedem Gerüst. Beide Straßen haben feststehende Rollgänge. Zwischen dem zweiten und dritten Gerüst der Straße III befindet sich ein Ueberheber, ähnlich wie bei der Schienenstraße von South Chicago. Die gleiche Vorrichtung befindet sich zwischen dem ersten und zweiten Gerüst der Straße IV. Die Gerüste Nr. 1 und 3 der Straßen III und IV liegen tief, während die Gerüste Nr. 2 derselben Straßen hoch liegen. Deshalb liegen die zugehörigen Rollgänge auch in verschiedener Höhe.

4. Die kontinuierliche Straße V. Diese Straße ist eine mehrgerüstige kontinuierliche Morganstraße, welche das auf Straße III vorgeblockte Material in fünf oder sechs Stichen zu schwachen Knüppeln auswalzt. Im Hinblick darauf, daß die Straße eine der ersten in ihrer Art ist, arbeitet sie sehr zufriedenstellend. Zwischen Straße III und IV steht eine Schere, welche die für die kleineren Straßen 2, 3 und 4 bestimmten Blöcke auf Länge schneidet. Eine weitere Schere steht vor der Morganstraße zum Abschneiden der Enden. Schließlich steht noch je eine Schere seitlich und hinter Straße IV für die 100 mm-Quadrat-Knüppel. Das gesamte Material wird durch eine Luftbahn zum Verladekai transportiert. Hinter Straße IV befinden sich mehrere Sägen, welche die Stäbe oder Platinen auf vielfache Längen schneiden. Von hier gelangen diese zum Kaltlager oder zu einer Richtmaschine, die diejenigen Stäbe, welche das dritte Gerüst von Straße IV nicht tadellos gerade verlassen, nachrichtet und glättet.

Das Walzverfahren auf diesen Walzwerken. Das Walzen auf diesen Straßen geht für gewöhnlich folgendermaßen vor sich: Der Block von 220 × 220 mm wird hinter der Blockstraße in drei Stücke geschnitten, von denen das erste zu 100 × 100 mm-Knüppeln, das zweite zu 38 bis 50 mm-Quadrat-Knüppeln ausgewalzt wird, während das dritte Stück für Platinen von 171 bis 200 mm Breite und verschiedenen Dicken bestimmt ist. Das erste Stück wird auf der Vorstraße II vorgeblockt und erhält seinen letzten Stich im Gerüst 1 von Straße III. Es passiert dann Gerüst 1 der Straße IV ohne Druck und wird durch Schlepper auf den Zuführungsrollgang zur großen Knüppelschere abgezogen. Die fertigen Knüppel sowie die Enden werden durch die Luftbahn weggefahren. Der zweite Block wird gleichfalls auf Straße II vorgewalzt, passiert hierauf das erste Gerüst von Straße III und von Straße IV. Nachdem die Enden abgeschnitten sind, wird das Walzgut auf der Morganstraße zu Knüppeln von kleinen Querschnitten ausgewalzt, welche mit der Schere auf Längen von 8 bis 10 m geschnitten werden. Ein mit Schleppern versehenes Kaltlager, welches unmittelbar neben dem Verladekai liegt, nimmt die langen Knüppel auf.

Der dritte Block ist für Platinen und Röhrenstreifen bestimmt. Er wird auf Straße II vorgewalzt, erhält je einen Stich auf Straße III und IV und wird dann durch den Ueberheber auf den Rollgang R der Straße IV gebracht. Hierauf wird er auf dem zweiten Gerüst der Straße IV und der Straße III weiter ausgewalzt, durch einen zweiten Ueberheber vor das dritte Gerüst derselben Straße gebracht und erhält schließlich den letzten Stich im Gerüst 3 der Straße IV. Der Stab verläßt dabei das letzte Kaliber mit einer verhältnismäßig sehr hohen Temperatur, ein Zeichen der Schnelligkeit des ganzen Verfahrens. Die Stäbe werden durch mehrere Warmsägen auf die benötigten Längen geschnitten und nach dem Erkalten in Paketen auf Wagen abgefahren

Diese drei Fertigstraßen verarbeiten mit Leichtigkeit die gesamte Produktion der Blockstraße, welche 80 bis 100 t i. d. Stunde beträgt. Vermöge der geradezu hervorragenden Arbeitsteilung befindet sich auf den verschiedenen Straßen das drei Rohblöcken entsprechende Material gleichzeitig in Walzung. Es entsteht nicht die geringste Stockung bei den verschiedenen Walzarbeiten. Das Arbeiterpersonal ist allerdings ziemlich zahlreich und muß sehr gut eingearbeitet sein. Bemerkenswert ist vor allen Dingen die regelmäßige Arbeitsweise und die große Leistungsfähigkeit von Straße II. Der Schrott wird bei sämtlichen Straßen durch seitliche Transportvorrichtungen entfernt, so daß keine Ansammlung an der Schere entsteht.

Die Anlage in ihrer Gesamtheit bietet für den Zeitabschnitt, in dem sie errichtet wurde, ein anschauliches Beispiel, wie man mit einer Blockstraße praktischerweise verschiedene Halbzeugstraßen bedient. Der interessanteste Teil der ganzen Anlage ist zweifellos die kontinuierliche Morgan-Knüppelstraße.

Die kontinuierliche Morgan-Knüppelstraße. Diese Straße wird im Prinzip wohl allen Walzwerkstechnikern bekannt sein. Sie findet eine stets zunehmende Anwendung in den amerikanischen Hüttenwerken nicht nur für die Fabrikation dünner Knüppel, sondern auch für das Walzen dünner Flacheisen, Quadrateisen, dickerer Drähte, endlich auch als Ersatz der kleinen Feinstraßen für schwache Rund- und Profileisen. Die kontinuierliche Straße V ist eine der ältesten ihrer Art. Sie besteht aus mehreren hintereinanderstehenden Duogerüsten mit zunehmenden Umfangsgeschwindigkeiten. Das Wenden des Ovals um 90° geschieht durch schraubenförmige Führungen, welche hinter jedem Ovalgerüst angebracht sind. Die Austritts-

geschwindigkeit ist derart gewählt, daß der Stab zwischen zwei Gerüsten einen geringen Zug erhält. Bei der Konstruktion ergeben sich die Umfangsgeschwindigkeiten der einzelnen Gerüste aus der Beziehung des Querschnitts des Stabes zu der Streckung, welche er erhalten soll.

Auf einigen derartigen Straßen läßt man den Walzendurchmesser vom Fertiggerüst nach dem ersten Gerüst abnehmen, um die Zunahme der Umfangsgeschwindigkeiten zu erhöhen. Die Zunahme der Umdrehungsgeschwindigkeiten erreicht man durch das Kegelradvorgelege. Geringe Schwankungen in der Dicke der Stäbe, welche von Temperaturunterschieden sowie von den durch das Abdrehen hervorgerufenen Abweichungen der Walzendurchmesser herrühren, werden durch einen Stellkeil reguliert, der die Stellung der Walzen und hierdurch die Streckung ändert.

Beim Knüppelwalzen spielen diese geringen Schwankungen der Austritts- und Eintrittsgeschwindigkeiten von zwei aufeinanderfolgenden Stichen keine Rolle. Bei den letzten Stichen, wo der Querschnitt schon kleiner ist, darf sogar eine geringe Stauchung stattfinden, da der Stab dann seitlich ausbiegen kann. Bei der Walzung von kleinen Rundeisen, Draht, Bandeisen, Winkeln und kleinen Profilen überhaupt muß das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten zur Streckung in jedem Gerüst genau beachtet werden mit Rücksicht auf den kleinen Unterschied, welcher zwischen der Eigengeschwindigkeit der Stäbe beim Austritt aus den Walzen und der mittleren Umfangsgeschwindigkeit der Walzen für ein jegliches Profil besteht. Für die in Rede stehende Straße V ist die Streckung für Knüppel ziemlich hoch. Die Austrittsgeschwindigkeit hinter dem letzten Stich beträgt 2,25 bis 2,50 m i. d. Sekunde bei einem Walzendurchmesser von 350 Millimeter.

Für die Herstellung eines Halbfabrikates, wie Knüppel, soll die Antriebsmaschine nicht unter 1000 bis 1200 P.S. haben, d. h. etwa 200 P.S. für jedes Gerüst, so daß man bei jedem Stich genügend Druck geben kann. Beim ersten Anblick scheint die Anlage sehr kompliziert zu sein. Anderseits jedoch ist diese Straße das kontinuierliche Walzwerk in seiner höchsten Vollendung, da sie mit Ausnahme des Walzmeisters keinen weiteren Bedienungsmann erfordert. Außerdem ist die Leistungsfähigkeit sehr bedeutend, man konnte sie sogar auf 1000 t Knüppel kleinen Querschnitts pro 24 Stunden steigern.

Das Morgan-Walzwerk steht auf vier parallelen Fundamentreihen. Auf der ersten und zweiten ruhen die Lager für die Hauptantriebswelle, welche durch konische Zahnräder mit verschiedener Uebersetzung die Kraft auf Transversalwellen überträgt. — Die dritte Fundamentreihe trägt die kleinen geschlossenen Kammwalzgerüste (System Morgan). Auf der vierten Haupt-Fundamentreihe stehen die Walzenständer, welche sehr kurze Walzen mit nur wenigen Kalibern enthalten. Der Walzendurchmesser überschreitet im allgemeinen 350 mm nicht. Die Maschine, welche direkt an die Hauptwelle gekuppelt ist, macht im Durchschnitt 75 bis 85 Touren in der Minute. Die Schwankungen in der Tourenzahl, welche durch das Eintreten der Stäbe in die verschiedenen Gerüste entstehen, werden durch ein auf der Hauptachse der Maschine sitzendes, sehr schweres Schwungrad ausgeglichen. Störungen treten selten an dieser Straße auf, weil man für die ersten Gerüste, auf denen mit großen Querschnitten und starken Drücken gearbeitet wird, verhältnismäßig niedrige Walzgeschwindigkeiten genommen hat. Außerdem sind die konischen Antriebsräder reichlich bemessen und aus bestem Spezialstahlguß hergestellt. Beim Eintritt d s Stabes in die Walze beobachtet man nur einen ganz schwachen Stoß, da der Stab mit einer der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen annähernden Schnelligkeit in das Kaliber eintritt. Zu Anfang machte das Schneiden der überlangen Stäbe große Schwierigkeiten; es war nicht daran zu denken, sie wie gewöhnlich auf Rollgängen zu den Scheren oder Sägen zu transportieren. — Dieses gab den Anlaß zur Konstruktion der automatischen Schere, welche den Stab direkt hinter dem Fertiggerüst bei einer mittleren Austrittsgeschwindigkeit von 2,50 m in der Sekunde, ohne sein Austreten zu behindern, zerschneidet. Diese sinnreich konstruierte Maschine ist ausgeführt nach den Angaben von M. Eduard, Ingenieur der Morgan-Werke. Sie besteht aus einem senkrechten Rahmen, der am Fuße beweglich gelagert und mit festem Untermesser und beweglichem Obermesser versehen ist. Während der Stab um eine Knüppellänge vorrückt, ist die Schere in Ruhestellung nach dem Fertiggerüst zu geneigt; in dem Moment, wo das Ende des Knüppels den Vorstoß der Schere berührt, öffnet ein hier angebrachter Hebel das Dampfeinlaßventil eines unter der Hüttensohle liegenden Zylinders, dessen Kolben durch Stangen mit dem oberen Teil des Scherenrahmens verbunden ist. Hierdurch schnellt derselbe mit großer Geschwindigkeit zurück. Gleichzeitig tritt das Messer in Tätigkeit, indem das Obermesser, welches im oberen Teil des Rahmens gleitend angebracht ist, durch an der Bodenplatte befestigte Stangen nach unten gerissen wird. Der abgeschnittene Knüppel fällt auf den Rollgang, wodurch der oben erwähnte Hebel entlastet wird, in seine Ruhestellung zurücktritt und auch der Rahmen zurückschnellt. Diese einzelnen oben beschriebenen Bewegungen erfolgen so plötzlich, daß der aus der Walze austretende Knüppel durch das sofort wieder geöffnete Messer schießen kann. Das Schneiden geschieht — wie sich die Amerikaner ausdrücken — „im Fluge". Der Schnitt ist gerade und glatt ohne Verdrehung. Die Länge ist sehr exakt. *Albrecht Spannagel.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Windtrocknung.

I.

Professor Osann schreibt in seinem Artikel „Zur Frage der Windtrocknung in Nr. 13 dieser Zeitschrift auf Seite 788: „Hr. Steinbart will die gepreßte Luft kühlen, weil er fälschlich annimmt, daß 1 cbm gepreßte Luft und 1 cbm Luft von natürlicher Beschaffenheit die gleiche Kühlarbeit erfordern, um ein und dasselbe Temperaturgefälle zu erreichen. Dies ist aus dem Grunde falsch, weil lediglich die Gewichtsmenge der Luft und nicht die Raummenge für die Kühlarbeit maßgebend ist. 1 cbm Luft von 2 Atm. absolut wiegt aber doppelt so viel wie 1 cbm Luft von 1 Atm. und erfordert deshalb die Entziehung der doppelten Zahl von W.-E."

Meines Erachtens spielt hierbei die Kühlarbeit keine nennenswerte Rolle, denn nach dem Steinbartschen Verfahren wird zur Kühlung keine Arbeit verbraucht, höchstens zur Heranschaffung des nötigen Kühlwassers. Vielmehr baut Steinbart sein Verfahren auf dem bekannten wichtigen Satz der Physik auf, daß der Partialdruck des Wasserdampfes nur abhängig ist von der Temperatur, nicht aber von dem Druck des Mediums, in dem er sich befindet. Wenn 1 cbm Luft bei 24° C. 22 g Wasserdampf enthalten kann, so kann dieselbe Luftmenge nur die Hälfte Wasserdampf enthalten, wenn sie auf das halbe Volumen zusammengedrückt ist. Es bedarf meines Erachtens eines richtigen Eingehens auf den Steinbartschen Vorschlag, wenn seine Erfolglosigkeit rechnerisch nachgewiesen werden soll. Daß der Verfasser des Artikels die Berechnung auf den von Steinbart gar nicht vorgesehenen Fall der Trocknung des Windes vor der Kompression bezieht, ist deshalb irreführend. Wäre die Berechnung für die Trocknung des Windes nach der Kompression angestellt worden, so würde das Ergebnis erheblich anders gewesen sein. Es wäre dann nämlich bei einer Kompression der Luft auf 2 Atm. absolut der Wassergehalt für das angesaugte Kubikmeter nur $22:2 = 11$ g gewesen, also eine Verringerung des ursprünglichen Wassergehaltes von 22,6 g auf weniger als die Hälfte erreicht worden, das ist der 20fache Betrag an ausgeschiedenem Wasser gegenüber dem vom Verfasser angegebenen. Daß zur Beseitigung der Kompressionswärme nicht unbedeutende Wassermengen erforderlich sind, ist unbestreitbar, jedoch scheitert hieran, wie der Verfasser selbst ausspricht, das Verfahren nicht, wenn genügende Kühlwassermengen vorhanden sind, besonders wenn, wie im vorliegenden Fall, ein größerer Fluß in der Nähe fließt, in welchem gegebenenfalls der ganze Kühlapparat versenkt werden kann. Als Nichtfachmann will ich mir keinerlei Urteil über den Wert oder Unwert des Steinbartschen Apparates erlauben, aber ich halte es für notwendig, auf obige Verhältnisse aufmerksam zu machen, um zu verhindern, daß Unklarheiten in den vorstehenden Fragen bestehen bleiben.

Nürnberg, den 2. August 1906.

H. Bonte.

II.

Ich habe mit großem Interesse von der Zuschrift des Oberingenieurs H. Bonte in Angelegenheit des Steinbartschen Kühlapparates Kenntnis genommen und will gern in eine Berechnung der Kühlleistung in seinem Sinne eintreten. Daß sie in meinem Aufsatze unterblieben ist, geschah im Zusammenhange damit, daß in der Steinbartschen Beschreibung keine Rede von Kompressionswärme war, und ich tatsächlich an eine irrtümliche Auffassung glauben mußte. Hierin habe ich allerdings Steinbart unrecht getan. Ich gebe auch weiter zu, daß der Weg, den Steinbart eingeschlagen hat, interessant genug ist, um die nähere Betrachtung zu rechtfertigen, auch wenn mein Schlußurteil, wie ich im Folgenden entwickeln will, nach wie vor dahin geht, daß dem Apparate schwerlich eine Zukunft beschieden sein wird — es sei denn vielleicht bei Vorhandensein von ausreichendem kaltem Gebirgswasser.

Steinbart kühlt also den Gebläsewind nach der Kompression, schafft dann die Kompressionswärme fort und erreicht dadurch, daß im Sinne des von Bonte richtig angezogenen Gesetzes aus der Physik ein Teil des Wasserdampfes als Wasser ausfällt. Nehmen wir beispielsweise 10 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft von natürlicher Spannung bei 15° Lufttemperatur an, so stellt sich die Sachlage wie folgt: Es soll auf 2 Atm. abs. komprimiert werden. Um 1 cbm Wind von 2 Atm. herzustellen, sind 2 cbm Wind von 1 Atm. erforderlich. Die Temperatur wird bei dieser Kompression von 15° auf 75° steigen und 1 cbm des gepreßten Windes wird $2,0 \times 10 = 20$ g Wasserdampf enthalten. Nunmehr erfolgt die Rückkühlung auf 15°. Da Luft von 15° nur 12,75 g Wasserdampf halten kann, so fallen $20 - 12,75 = 7,25$ g Wasserdampf aus, d. i. 3,62 g bezogen auf 1 cbm Luft von natürlicher Beschaffenheit.

Die genannte Luftbeschaffenheit wird in niedrigen Breiten ungefähr dem Jahresdurchschnitte entsprechen. Kommen heiße Tage, so kann das Ergebnis allerdings viel günstiger ausfallen.

Nehmen wir beispielsweise die Lufttemperatur zu 30° bei 22,6 g Wasserdampf im Kubikmeter an, so kann, vorausgesetzt daß die Kühlwassertemperatur ein Herunterkühlen der Luft auf 24° gestattet, eine Wasserdampfausscheidung von 11,75 g im Kubikmeter Luft von natürlicher Spannung erfolgen. Aber immer wohl gemerkt, nur wenn die Kühlwassertemperatur dies erlaubt; es kann auch so kommen, daß die Kühlung gar keinen Wasserdampf ausscheidet. Dies würde in dem zuerst gedachten Falle beispielsweise zutreffen, wenn die Kühlwassertemperatur etwa 19° beträgt.

Da nun unter den von Steinbart gedachten pennsylvanischen Verhältnissen die Luft- und Wassertemperatur im Jahresdurchschnitt übereinstimmen, anderseits immer ein Temperaturunterschied von 3 bis 4° zwischen Luft und Wasser bestehen muß, um überhaupt eine Kühlung zu ermöglichen, so ergibt sich im Jahresdurchschnitt eine Wasserdampfausscheidung von etwa 2,1 g im Kubikmeter. Es muß allerdings zugegeben werden, daß die Stetigkeit der Wassertemperatur nutzbringend ist, insofern als schroffe Wechsel im Wasserdampfgehalt ausgeschaltet werden.

Dieser Nutzen erscheint mir aber als zu teuer erkauft und zwar gerade noch in der Erwägung, daß bei der Steinbartschen Anordnung eine Entlastung der Gebläsemaschine nur so weit eintritt, als der ausgeschiedene Wasserdampf den Kokssatz erniedrigt. Eine Entlastung infolge Schrumpfung des Luftvolumens findet nicht statt.

Diese ist doch nicht zu unterschätzen. Die durch sie veranlaßte Ersparnis an Gebläsearbeit beträgt bei Anwendung der Kältemaschine rund 10 %, d. h. im Falle des Isabellahochofens mit 364 t Roheisen als Tageserzeugung rund 270 P.S. Demnach ist meiner Ansicht nach die Kältemaschine das richtige Hilfsmittel und nicht der von Steinbart entworfene Kühler.

B. Osann.

Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten.

In Nr. 18 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ vom 15. September 1906 S. 1147 äußert sich Hr. Dr. Passow in seinem Berichte über die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten u. a. wie folgt: „Bekanntlich hatte Prof. Gary in den „Mitteilungen aus der Königl. Techn. Versuchsanstalt“ 3. Heft 1903 aus einer Anzahl von Versuchen den Schluß gezogen, daß die Festigkeiten der Mischungen der Bindemittel mit Schlacke schnell abnähmen, wenn man das Gemisch längere Zeit lagern läßt, und daß sich dieser Unterschied am deutlichsten in der Druckfestigkeit zeige. Es sei daher nicht nur nicht verwerflich, sondern sogar empfehlenswert, Mischungen mit Hochofenschlacke, wenn man solche verwenden wolle und verwenden könne, erst unmittelbar vor dem Gebrauch auf dem Bauplatz anzufertigen. Dieser Ausspruch des Professors Gary war natürlich Wasser auf der Mühle der Gegner des Eisenportlandzementes und ist von ihnen in den Fachzeitschriften in ergiebiger Weise ausgebeutet worden. Es ist deshalb für die Eisenportlandzement-Fabrikanten besonders wertvoll, daß das Königliche Materialprüfungsamt, dessen Abteilungsvorsteher Professor Gary ist, jetzt durch seine Tabellen gerade das Gegenteil konstatiert, nämlich: daß Eisenportlandzement, also ein fabrikationsmäßig hergestelltes Produkt aus gewöhnlichem Portlandzement und Hochofenschlacke, das Lagern ganz vorzüglich verträgt.“

Diese Behauptung des Hrn. Dr. Passow entspricht nicht den Tatsachen. Der von ihm gezogene Vergleich ist unzulässig. Die letzterwähnten Versuchsergebnisse widersprechen **nicht** den ersten. In der angeführten Arbeit im 3. Heft der „Mitteilungen“ habe ich nachgewiesen, daß eine **ganz frisch hergestellte** Mischung von Bindemittel mit Schlacke höhere Festigkeiten gab, als die gleiche Mischung nach gewissem Alter. Das Gegenteil ist durch die später ausgeführten Versuche nicht bewiesen worden.

Drei von den vier Eisenportlandzementen, um die es sich bei diesen letztgenannten Prüfungen handelte, sind Ende November 1903 bezogen worden; der vierte Zement Mitte Januar 1904. Erstmalig geprüft konnten diese Zemente aber erst Anfang März 1904 werden. Sie waren also, ungerechnet das Alter, welches sie bereits bei der Einlieferung in das Amt hatten, bei der ersten Prüfung **mindestens zwei bis drei Monate alt**. Sie wurden dann weitere drei Monate gelagert und erneut geprüft, wobei sich keine wesentlichen Festigkeitsänderungen zeigten. Bei diesen Zementen handelte es sich nicht um den Vergleich **ganz frischer Mischungen** mit abgelagerten. Es war nicht zu erwarten, daß diese Zemente nach einigen Monaten trockener Lagerung wesentlich andere Festigkeiten lieferten, wie bei der ersten Prüfung.

Im übrigen sei bemerkt, daß entgegen den Mitteilungen des Hrn. Dr. Passow in dem erwähnten Aufsatze als Portlandzemente für die genannten Untersuchungen **nicht** vier der anerkannt besten Marken gewählt sind, sondern daß diese Portlandzemente aus der großen Menge der zur Verfügung stehenden beliebig herausgegriffen sind. Da fast alle deutschen Portlandzement-Fabriken mit ganz vereinzelten Ausnahmen dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten angehören, wurden vier Vereinszemente gewählt und **aus dem Handel bezogen**. Zwei von

den zum Vergleich gestellten vier Eisenportlandzementen sind ebenfalls aus dem Handel aufgekauft, die beiden anderen aus der Fabrik bezogen, wobei gerade wie bei der Wahl der Portlandzemente der Wunsch entscheidend war, aus den verhältnismäßig wenigen zur Verfügung stehenden Marken möglichst verschiedenartige herauszugreifen. Soweit mir bekannt ist, gehören zum Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke überhaupt nur fünf Fabriken, von denen zwei Schlacke von derselben Halde verarbeiten.

Von diesen fünf Fabriken sind zwei ausgewählt worden, und die beiden anderen sind Fabriken, die außerhalb des Vereins stehen. Es lag keinerlei zwingende Veranlassung vor, ausschließlich Zemente der dem Verein angehörenden fünf Fabriken zu verarbeiten. Der Beweis ist noch nicht erbracht, daß diese Fabriken besseren Zement erzeugen als die außerhalb des Vereins stehenden. Es sollten Eisenportlandzemente des Handels geprüft werden; auch die nicht dem Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke angehörenden Fabriken bringen „Eisenportlandzement“ in den Handel. *Gary.*

* * *

Die vorstehende Berichtigung des Hrn. Prof. Gary ist sehr bemerkenswert. Sie schwächt nicht nur nicht meine Behauptung, daß der Eisenportlandzement das Lagern besonders gut verträgt, sondern bestätigt dieselbe in vollem Maße. Wie ich in meinem Referate hervorgehoben habe, erhielt ich von dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten einen Abdruck der auf seinen Antrag vom Königl. Materialprüfungsamt ausgeführten „vergleichenden Versuche mit Portlandzement und Eisenportlandzement“, welche ebenfalls in der „Tonindustrie-Zeitung“ mit Ausnahme der Angabe der Art der Probenahme auf Seite 1120 (30. Jahrgang 1906) abgedruckt sind. In dem Gutachten des Königl. Materialprüfungsamtes ist angegeben, daß alle acht geprüften Zemente im Anlieferungszustand und nach dreimonatiger Lagerung geprüft worden seien. Jetzt erklärt Hr. Prof. Gary in seiner obigen Berichtigung, daß alle vier geprüften Eisenportlandzemente bereits mindestens zwei bis drei Monate im Amt gelagert hätten, bis sie zum erstenmal — also keineswegs im Anlieferungszustande — geprüft wurden. Die ganze mühevolle und gewiß sonst in allen Details sorgfältig ausgeführte Arbeit des Amtes wird durch diese von Hrn. Prof. Gary nachträglich gemachte Eröffnung vollständig hinfällig. Hr. Prof. Gary teilt nicht mit, ob die als frische Ware zu untersuchenden Portlandzemente ebenfalls erst nach einigen Monaten, also lange Zeit nach der Anlieferung, untersucht sind; man weiß also nicht, ob er frischen Portlandzement und abgelagerten Eisenportlandzement miteinander verglich. Diese Ungenauigkeit in der Angabe der Prüfungszeit, von der ich, das wird mir Hr. Prof. Gary zugeben, bei meiner von ihm gerügten Schlußfolgerung keine Ahnung haben konnte, bringt eine verhängnisvolle Verwirrung in die ganze Arbeit. Nur eines bleibt bei aller Unklarheit zur Evidenz bestehen, und das ist die von mir behauptete Tatsache, daß der Eisenportlandzement ein sehr langes Lagern ganz vorzüglich verträgt. Dafür bürgen die vom Amt gefundenen Zahlen, obwohl diese zu den Vergleichszwecken, denen sie dienen sollen, untauglich sind. Es muß immer wieder betont werden, daß bei allen Zementen — mögen diese nun Portlandzement oder Eisenportlandzement heißen — große Unterschiede im frischen und im abgelagerten Zustande zu finden sind.

Ferner beunruhigt sich Hr. Prof. Gary darüber, daß ich gesagt habe: „Während als Portlandzemente vier der anerkannt besten Marken gewählt sind, wurden ihm vier Eisenportlandzement-Marken gegenübergestellt, von denen zwei nicht zum Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke gehören und die eine nicht einmal ein deutsches Fabrikat ist“. Diese Aeußerung kann doch Hr. Prof. Gary weder auf sich noch auf das Amt beziehen! Nach obiger Berichtigung sollte man annehmen, Hr. Prof. Gary habe die zur Untersuchung gewählten vier Portlandzement-Marken: Stern, Hemmoor, Misburg und Blaubeuren persönlich beliebig herausgegriffen, während aus dem mir vorliegenden Inhalt des Prüfungsantrages deutlich hervorgeht, daß dem Königl. Materialprüfungsamte diese Marken vom Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten vorgeschrieben worden sind, und daß Hr. Prof. Gary also bei der Wahl derselben keine Stimme hatte. Jedenfalls sind diese vom Verein „zufällig“ ausgesuchten Marken von vornherein sehr erfolgversprechend gewesen. Hätte man mir die Auswahl übertragen, so würden die Tabellen wahrscheinlich anders ausgefallen sein. Weshalb sich aber Herr Prof. Gary in betreff der Markenwahl zum Verteidiger des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten aufwirft, ist mir von seinem unparteiischen amtlichen Standpunkt aus nicht erklärlich.

Ich bemerke noch, daß dem Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke nicht nur fünf, sondern sieben Fabriken angehören, die dem Herrn Minister gegenüber ganz bestimmte Garantien bezüglich der Herstellung und der Qualität des Eisenportlandzementes übernommen haben. Dieselben stehen also hinsichtlich der Gewähr für eine gute Ware ihren „Nicht“-Vereinsmitgliedern in ganz dem nämlichen Verhältnis gegenüber wie der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten den nicht zu dem Verein gehörenden Portlandzement fabrizierenden Werken. Deshalb sind sie — wenn man auch beiden Arten von

Nichtvereinsfabriken einräumen muß, daß sie an sich ebenso guten Zement fabrizieren können, wie die Vereinswerke* — zu solchen Vergleichszwecken, wie sie das Königl. Materialprüfungsamt auf Veranlassung des Vereins deutscher Portland-zement-Fabrikanten ausgeführt hat, nicht geeignet, weil sie die Herstellung und Qualität ihres Fabrikates nur vor sich selbst zu verantworten haben. — Unter keiner Bedingung aber hätte eine ausländische Eisenportlandzement-Marke zu diesen Vergleichszwecken herangezogen werden dürfen. Was würde der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten sagen, wenn man in die Reihe seiner Marken z. B. eine belgische eingeschoben hätte?

Dr. Hermann Passow.

Blankenese, den 5. Okt. 1906.

* * *

Zu der vorstehenden Antwort des Herrn Dr. Passow habe ich kurz folgendes zu bemerken: 1. Daß Eisenportlandzement das Lagern nicht vertrüge, habe ich nie behauptet. 2. Ueber die Prüfungszeiten und die Art der Lagerung der Zemente enthält das (gedruckte) Prüfungszeugnis alle erforderlichen Angaben. Von „Verwirrung" kann also keine Rede sein. 3. Mich zum „Verteidiger" des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten „aufzuwerfen", liegt mir fern.

Groß-Lichterfelde-W., den 9. Okt. 1906.

Gary.

Auf die obenstehende Bemerkung des Hrn. Prof. Gary erwidere ich folgendes:

Ich habe nie gesagt, Hr. Prof. Gary habe behauptet, Eisenportlandzement könne das Lagern nicht vertragen. Ich habe dagegen nachgewiesen, daß die Gegner des Eisenportlandzements aus den Ausarbeitungen des Hrn. Prof. Gary diesen ihnen willkommenen Schluß gezogen haben. Belege: „Tonindustrie-Zeitung" 1904 Nr. 19; „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1905 Heft 24.

Prüfungszeiten und Art der Lagerung sind zwar in dem gedruckten Prüfungszeugnis angegeben, aber die Angabe, daß die sämtlichen Zemente zuerst im Anlieferungszustand geprüft seien, ist unrichtig, da mehrere Zemente erst nach monatelangem Lagern im Materialprüfungsamt geprüft worden sind. Hierdurch mußte eine Verwirrung entstehen.

Blankenese, den 29. Oktober 1906.

Dr. Hermann Passow.

* * *

Hierdurch ist die vorstehende Angelegenheit für die Redaktion erledigt.

Die Redaktion.

* Das eine Eisenportlandzement-Werk, dessen Zement zu den vergleichenden Versuchen herangezogen wurde, gehörte dem Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke an, mußte aber austreten, da es den Anforderungen des Vereins nicht entsprechen konnte.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Wolfram- und Siliziumbestimmungen im Stahl.

Alle Methoden der Wolfram- und Siliziumbestimmung laufen darauf hinaus, Wolframtrioxyd und Siliziumdioxyd zusammen abzuscheiden, letzteres durch Flußsäure zu vertreiben und das Gewicht des Wolframs aus der Differenz zu ermitteln. Friedheim und Henderson haben gezeigt, daß beim Erhitzen im Salzsäurestrom Wolframtrioxyd leicht verflüchtigt wird, während Kieselsäure zurückbleibt. Karl Rubin* prüft diese Methode hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit bei Wolframstahl und unterzieht gleichzeitig die verschiedenen Vorschläge zur Analyse von Wolframstahl einer vergleichenden Untersuchung. Hierbei sind behandelt die Säureverfahren (HCl, $HNO_3 + H_2SO_4$, $HCl + HNO_3$, $HNO_3 + Br$), das Kupferchloridverfahren, die kombinierten Verfahren ($NaOH + Br$ usw.) und die Verfahren auf trockenem Wege ($Na_2CO_3 + S$ usw.). In betreff der Trennung der Wolframsäure von der Kieselsäure mittels Flußsäure war behauptet worden, es bilde sich eine flüchtige Silicowolframsäure. Diese Behauptung ist unrichtig; allerdings kann durch zu starkes Glühen Wolframtrioxyd sich verflüchtigen. Auch die Angabe, beim Lösen von Wolframstahl in Salzsäure bilde sich und entweiche Siliziumwasserstoff, ist unrichtig. Verfasser weist die vollständige Gleichwertigkeit des Trennungsverfahrens für Kieselsäure und Wolframsäure mit Flußsäure oder im Salzsäurestrome nach. Weiter zeigt er die Gleichwertigkeit des Königswasser- und Salzsäure-Aufschlußverfahrens, auch das Verfahren mit Salpeter- und Schwefelsäure gibt dieselben Werte. Die Kupferammonchloridmethode gibt zu niedrige Werte, Ferrisalze wirkten noch schlechter. Die Aufschließverfahren mit Soda und Salpeter oder Kaliumbisulfat sind umständlich und langwierig; auch der Aufschluß im Sauerstoffstrom ist zeitraubend. Allen überlegen ist an Schnelligkeit bei gleicher Genauigkeit die Methode von Mc. Kenna. Nach dieser Methode löst man 1 bis 2 g Stahl in 100 ccm mäßig verdünnter Salzsäure, dampft mehrmals zur Trockne, nimmt mit heißer verdünnter Salzsäure auf, läßt eine Zeitlang stehen, filtriert, wäscht mit verdünnter Salzsäure nach und glüht nach dem Trocknen im Platintiegel. Dauer 1 Tag.

* Dissertation, Bern 1905. Preis 1,20 *M.*

Neues Absorptionsgefäß für Orsatapparate.

Das nachstehend beschriebene Absorptionsgefäß ist dem Bedürfnis entsprungen, dem alten Gefäße eine Form zu geben, die es ermöglicht, daß das zu untersuchende Gas die Absorptionsflüssigkeit durchdringen muß und abgesaugt wird, ohne daß hierbei Hähne bedient werden. Diese Einrichtung besteht, wie aus der Abbildung 1 ersichtlich, aus einem in den Schenkel a eingeschmolzenen Rohre r. Dasselbe reicht in den Schenkel fast bis unten und ist hier mit kleinen Verteilöffnungen versehen. In diesem Rohr befindet sich sowohl oben als unten ein Schwimmerventil w, x bezw. v s. In dem Rohr r ist ein Rohr i eingeschmolzen, welches oben bei o in den Schenkel a seitlich am Rohr r ausmündet und anderseits bis zur Mitte des Rohres r reicht. In dem Rohre befindet sich ebenfalls ein Rückschlagventil p mit oben befindlicher Schliffstelle q. Das zu untersuchende Gas nimmt seinen Weg durch das Rohr r und tritt unten aus diesem heraus durch die Absorptionsflüssigkeit. Beim Absaugen des Gases hebt sich das Ventil v und drückt gegen die Schliffstelle s, wodurch dieser Weg verschlossen wird. Das Gas muß nun durch die Oeffnung o in das Rohr i eintreten, wobei sich das Ventil p infolge der Saugwirkung senkt. Beim weiteren Saugen füllt sich der ganze Schenkel mit Absorptionsflüssigkeit, bis das Ventil w gegen die Schliffstelle x gedrückt wird. Dieser Vorgang kann beliebig durch Heben und Senken der Niveauflasche wiederholt werden. Zur Absorption von Kohlensäure und Sauerstoff genügt einmalige, von Kohlenoxyd zwei- bis viermalige Wiederholung. Bei den Absorptionsgefäßen für Kohlenoxyd ist zum Einfüllen von Kupferdrähten eine kleine Oeffnung angebracht.



Abbildung 1.



Abbildung 2.

Die Form des neuen Absorptionsgefäßes ist so gehalten, daß dasselbe in jeden Orsatapparat eingesetzt werden kann. Der Apparat (Abbild. 2) dient zur Bestimmung von CO_2, O und H und ist mit den neuen Absorptionsgefäßen und einer Meßbürette versehen, an welcher ebenfalls ein Rückschlagventil angeschmolzen ist, damit die Sperrflüssigkeit nicht in das Hahnrohr gelangen kann und ein Beobachten der früher angebrachten Marke überflüssig ist. Die Apparate können durch die Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf, Fabrik chemischer Apparate, bezogen werden.

A. Kleine.

Schnelle Bestimmung von Kalk.

Richard Meade[*] empfiehlt für diesen Zweck die (in Amerika scheinbar nur selten angewandte) Titration mit Permanganat, eine Methode, die (wenn auch der Verfasser sagt „worked out by the writer some years ago") bei uns längst in Gebrauch ist. Die Zurichtung der Probe für die Titration ist je nach dem Material verschieden. Von Kalksteinen, die beim Brennen keinen hydraulischen Kalk geben, wägt man 0,5 g in einen Platintiegel, glüht vorsichtig im Bunsenbrenner und dann 5 Minuten im Gebläse, und löst dann den Tiegelinhalt in 40 ccm Salzsäure (1 : 1). Hydraulische Kalksorten mischt man mit $^1/_4$ g Soda, glüht und löst genau wie vorher. Zement zerreibt man sehr fein, rührt 0,5 g mit 20 ccm Wasser an, zerteilt die Klümpchen, setzt 20 ccm verdünnte Salzsäure (1 : 1) zu und kocht (5 bis 10 Minuten) bis zur Lösung. Von Schlacken rührt man ebenfalls 0,5 g mit wenig Wasser an, setzt 20 ccm starke Salzsäure hinzu und erhitzt. Alle die so erhaltenen Lösungen neutralisiert man mit Ammoniak (0,96), kocht auf und setzt 10 ccm 10prozentige Oxalsäurelösung zu, rührt um, verdünnt mit 200 ccm kochendem Wasser und fällt den Kalk mit 20 ccm gesättigter Ammonoxalatlösung. Nach dem Aufkochen läßt man absetzen, filtriert, wäscht zehnmal mit wenig Wasser, bringt Filter und Inhalt in ein Becherglas, übergießt mit verdünnter Schwefelsäure und titriert nach der Erwärmung der Lösung auf 80° mit Permanganatlösung, welche man auf reinen Kalkspat (Spat von Island) einstellen soll.

[*] (American Manufacturer.) „Chem. Trade Journal" 1906, 38, 211.

Nicht rostender Sandbadbrenner.

Zur Heizung der gebräuchlichen Sandbäder für Laboratorien diente bekanntermaßen ein S-förmiges Brennerrohr, das nach dem Bunsen-Prinzip mit Luft gemischtes Gas durch feine Oeffnungen unter dem Sandbade austreten ließ. Das Brennerrohr konnte durch Stellschrauben nach oben oder unten verschoben werden, je nachdem hohe oder niedrige Temperatur verlangt wurde. Der Ort, wo ein solches Sandbad in der Regel aufgestellt wird, ist der Abzug, und da zeigte sich sehr bald, daß die Brenneröffnungen sich zusetzten, daß die Stellschrauben nach kurzer Zeit sich infolge der zerstörenden Wirkung der Wasser- und Säuredämpfe nicht mehr lösten, und daß aus demselben Grunde die Düsen des Gaszutrittrohres verstopft wurden. Die hieraus erwachsenden Uebelstände sind jedem bekannt. Eine seit mehreren Jahren erprobte praktische Neuerung besteht in folgendem: Ein Sandbad von 400 × 480 mm hat zwei 480 mm lange Brennerröhren mit je zwei Reihen elf und zwölf Einlochspecksteinbrennern, die mit der Basis in einem Winkel von 90° zueinander stehen, und zwar kommt auf die Lücke zweier Brenner der einen Reihe ein Brenner der andern Reihe. Die Brennerröhren stehen 150 mm voneinander ab und sind 60 mm vom Boden des Sandkastens entfernt, während die Mündungen der Einlochbrenner 45 mm vom Sandkastenboden abstehen. Jede der 1/2zölligen Brennerröhren trägt außerhalb des Abzuges einen Präzisionshahn, wodurch die Flammen auf das genaueste einstellbar sind. Werden die beiden Hähne so aufgedreht, daß die Flammen eine Größe von 18 bis 20 mm haben, also noch 25 mm vom Sandkasten entfernt sind, so erhält das Sandbad eine überall gleichmäßige Temperatur, wodurch 100 ccm Wasser in einem Erlenmeyerkölbchen innerhalb kurzer Zeit auf 90 bis 95° C. gebracht werden und bei dieser Temperatur verdampfen, ohne ins Kochen gekommen zu sein. Das Heizgestell ist ringsherum durch Asbestplatten vor Wärmeverlust geschützt. Ich habe solche Sandbäder jahrelang benutzt, ohne daß sie einer Reparatur bedurft hätten. Der Apparat ist durch D. R. G. M. Nr. 285228 geschützt und wird von H. Labbé & Co., St. Johann-Saarbrücken, angefertigt und komplett zusammengestellt geliefert. Das Einbauen des Apparates in den Dunstabzug ist sehr einfach; dasselbe besorgt jeder Schlosser oder Installateur an Ort und Stelle, da der Apparat nur an die Gasleitung anzuschließen ist.

Alex. Müller.

Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen.

Von E. Heyn.

(Schluß von Seite 1301.)

Je größer die Zahl der Kristallkeime in einer bestimmten Fläche ist, um so kleiner fallen im allgemeinen die Graphitblättchen aus; bei geringer Keimzahl sind die Blättchen stark und kräftig ausgebildet. In Abbildung 6 sind die Graphitblätter des 12 mm und des 105 mm dicken Stabes bei gleicher linearer Vergrößerung (117) abgebildet. Der Unterschied ist gewaltig und es leuchtet sofort ein, daß so lange und grobe Graphitblätter, wie sie die Abbildung 6 rechts zeigt, infolge Unterbrechung des Zusammenhanges des Eisens auf Verminderung der

Festigkeit hinwirken müssen. Eine gleiche Gewichtsmenge Graphit, aber in fein verteilter Form, muß dahingegen einen viel weniger ungünstigen Einfluß ausüben. Am deutlichsten kommt dies bei den Tempergüssen (black heart castings) zum Ausdruck, bei denen infolge kurzer Temperzeit der Kohlenstoffgehalt nicht vermindert, sondern nur in sehr fein verteilter graphitischer Form (Temperkohle) ausgeschieden ist. Trotz der beträchtlichen Graphitmenge zeigen sie sogar noch einen gewissen Grad der Schmiedbarkeit.

Die Ermittlung der Zahl der Graphitkeime dürfte wohl auch für die Zwecke des praktischen Betriebes Nutzen stiften, da sie in manchen Fällen über anscheinende Gesetzwidrigkeiten in den Festigkeitseigenschaften Auskunft liefern wird. Die analytische Ermittlung der Graphitmenge allein genügt hierfür nicht.

Ehe ich Ihnen einige kennzeichnende mikroskopische Gefügebilder der untersuchten Gußstäbe zeige, möchte ich erst einmal erörtern, wie man sich unter Zugrundelegung der eingangs dargelegten Anschauungsweise über die Graphitbildung, unter Berücksichtigung der pyrometrischen Beobachtungen während der Erstarrung der Eisenkohlenstofflegierungen und unter Zuhilfenahme der mikroskopischen Beobachtung, die Vorgänge bei der Abkühlung von weißem und grauem Roheisen vorstellen kann. Auf die nähere Begründung muß ich verzichten, da sie zu weit abführen würde.

Am sichersten festgelegt sind die Verhältnisse für das weiße Roheisen. Sie sind schematisch erläutert in Abbildung 7, für die man eine lineare Vergrößerung von etwa 350 zugrunde legen kann. Wir nehmen an, daß der Anreiz für die Graphitbildung ausbleibt, und erhalten dann folgende Zustände: a) Oberhalb einer bestimmten, vom Kohlenstoff abhängigen Temperatur ist die ganze Masse homogen und flüssig (flüssige Lösung L). Wird diese Temperatur unterschritten (siehe Abbildung 7b), so beginnen sich feste Kristalle S aus der flüssigen Lösung L abzuscheiden. Die Kristalle S sind ebenfalls eine homogene Lösung von Kohlenstoff (Karbid) im Eisen, ganz ähnlich wie Lösung L. Zwischen beiden besteht nur der Unterschied, daß S fest, L flüssig ist. Man bezeichnet deswegen nach dem Vorgang von van't Hoff eine solche Lösung S als „feste Lösung", oder nach der Bezeichnungsweise von Roozeboom als „Mischkristall". Ich will die erstere Bezeichnung beibehalten, weil sie weniger leicht zu Irrtümern führt. Zwischen S und L besteht also nur ein Unterschied im Aggregatzustande, und außerdem ein Unterschied im Kohlenstoffgehalt. Die feste Lösung S ist

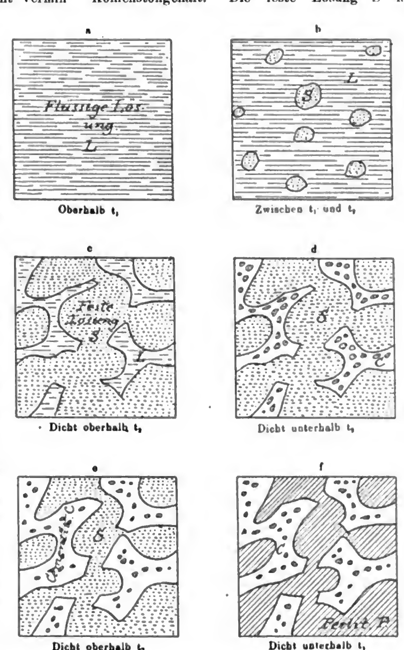


Abbildung 7. Schematische Darstellung der Strukturbildung von weißem Roheisen.

kohlenstoffärmer als die flüssige Lösung L. Sinkt die Temperatur weiter, so wächst die Menge der festen Lösung S, die Menge der flüssigen Lösung nimmt ab; dafür wächst aber ihr Kohlenstoffgehalt beträchtlich. Man kommt schließlich bei einem dicht oberhalb der Grenztemperatur t_2 gelegenen Wärmegrad zu dem Grenzzustand Abbildung 7c. Die feste Lösung S nimmt den größten Teil des Raumes ein, die flüssige Lösung L ist auf ein geringes Maß zurückgedrückt,

das abhängt vom Kohlenstoffgehalt der Legierung. Die Grenztemperatur t_2 liegt etwa bei 1130 ° C., sie ist, soweit Roheisensorten in Betracht kommen, unabhängig vom Kohlenstoffgehalt. Der Kohlenstoffgehalt des flüssigen Lösungsrestes ist ebenfalls unabhängig von der Menge des Kohlenstoffs in der Legierung und beträgt etwa 4,3 %.* — Bei der Grenztemperatur t_2 wird nun die bisher flüssige Lösung fest; sie erstarrt zu einem innigen Gemisch von Karbid C und kleinen Inseln der festen Lösung S, wie es in Abbildung 7 d dargestellt ist. Mit Rücksicht darauf, daß das Karbid nicht nur reines Fe_3C zu sein braucht, sondern bei Gegenwart anderer Legierungsbestandteile noch Silizium, Mangan usw. enthält, hat das Karbid C den allgemeinen mineralogischen Namen „Zementit" bekommen. Bei weiterer Abkühlung findet nun eine Verschiebung in den Raumanteilen von Karbid und fester Lösung S statt. Das erstere wächst auf Kosten der letzteren, oder mit anderen Worten: aus der festen Kohlenstoffeisenlösung S kristallisiert Karbid aus und setzt sich an den bereits vorhandenen Karbidkörpern C an. Die Folge dieser Ausscheidung von Karbid ist eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes in der festen Lösung S. Diese Vorgänge setzen sich fort, bis man dicht oberhalb einer neuen Grenztemperatur $t_3 = 700$ ° C.* anlangt (siehe Abbildung 7 e). Hier ist die Höchstmenge von Karbid C auskristallisiert, die mit dem Kohlenstoffgehalt der Legierung wechselt. Die feste Lösung S hat ihr kleinstes Volumen erreicht und ihr Kohlenstoffgehalt hat sich bis zu einem für alle Eisenkohlenstofflegierungen gleichen Mindestwert von etwa 1 % verringert. Bei t_3 nun erfolgt unter Wärmeentwicklung der Zerfall der festen Lösung S in ein inniges Gemenge winziger Karbid- und Eisenkriställchen, die den Namen „Perlit" erhalten hat und in Abbildung 7 f mit P bezeichnet ist. Das Gemenge wird auch als „eutektisches Gemenge" bezeichnet. (Metallographisch sagt man richtiger, daß dieses Gemenge aus Zementit- und Ferritkriställchen besteht. Der Name Ferrit an Stelle von Eisen soll andeuten, daß dieser Bestandteil nicht chemisch reines Eisen zu sein braucht, sondern auch gewisse Mengen Fremdkörper wie Silizium, Mangan, Phosphor, aber keinen Kohlenstoff enthalten kann.) Auch die kleinen Inselchen der festen Lösung S, die sich im Karbid ausgeschieden hatten, gehen bei dieser Temperatur t_3 mit in Perlit über. Bei weiter sinkender Temperatur finden keine Veränderungen mehr statt; das Bild 7 f ist das, welches man unter dem Mikroskop beobachten kann. Metallographisch betrachtet, besteht das Gefügebild aus „Zementit" C und „Perlit" P. Als Grundbestandteile kommen aber vom chemischen Standpunkt aus betrachtet nur Karbid und Eisen in Betracht, denn der Perlit ist ja ein Gemenge von Karbid (Zementit) und Eisen (Ferrit). Das Gefügebild 7 f ist das normale, das man bei Weißeisensorten beobachtet. Es entspricht nach unserer eingangs dargelegten Auffassung dem

d' — Dicht unterhalb t_2

d'' — Oberhalb t_3

e' — Oberhalb t_3

f' — Dicht unterhalb t_3

g' — Unterhalb t_3

Gefälle des „gebundenen Kohlenstoffs" vom Zementit zum Graphitkeim.

Abbildung 8. Schematische Darstellung der Strukturbildung von grauem Roheisen (Graphitausscheidung).

* Diese Zahl wechselt mit dem Gehalt der Legierung an fremden Beimengungen: Silizium, Mangan usw.

* Die Zahl wird wechseln mit dem Gehalt an fremden Beimengungen (Silizium, Mangan usw.).

unterkühlten, weniger stabilen Zustand a des Roheisens. Das Karbid* hat bei der Temperatur, bei der wir es beobachten, eigentlich keine Daseinsberechtigung; diese hatte es nur oberhalb einer Grenztemperatur t_x, die man aus bestimmten Gründen etwas oberhalb t_2 annehmen muß; es ist nur infolge der Unterkühlung vor dem Zerfall in Eisen und Graphit bewahrt worden. Der Zerfall wäre ganz oder teilweise eingetreten, wenn der Anreiz zur Beseitigung der Unterkühlung durch irgend einen Körper gegeben worden wäre.

Wir wollen nun den Fall betrachten, daß dieser Anreiz bei irgend einer unterhalb t_x gelegenen Temperatur eintritt. Der Fall, daß der Anreiz bei t_x selbst erfolgt, scheint bei den in der Praxis erzeugten Roheisensorten seltener einzutreten; er soll deswegen auch nicht näher betrachtet werden. In Abbildung 8 ist angenommen, daß der Anreiz unterhalb t_2 eintritt, daß also bis dahin bereits Unterkühlung stattgefunden hat, die nun teilweise aufgehoben wird. Abbildung 8 d' entspricht dem in Abbildung 7 d dargestellten Bild. Nur sind jetzt zwei Graphitkeime gezeichnet, die sich infolge des Anreizes ausgeschieden haben. Da nun die zuerst gebildeten Graphitkeime selbst als Anreiz zur Beseitigung der Unterkühlung wirken, wird der Graphitkristall rasch wachsen, etwa wie in Abbildung 8 d'' und 8 e'. Hierbei entzieht er der Umgebung Kohlenstoff, um den Graphitkristall herum bildet sich ein kohlenstoffärmerer Hof. Man kann sich, wenn man sich die Kohlenstoffgehalte als Höhenordinaten wie in Abbildung 8 h' vorstellt, die Sache so veranschaulichen, daß der Kohlenstoff in Form eines Graphitstromes im Kohlenstofftale abfließt. Der entfernte Kohlenstoff wird von den Kohlenstoffbergen, die durch das Karbid dargestellt werden, in das Tal abfließen und dem Graphitstrom weiteren Kohlenstoff zuführen. Zwischen Karbid und Graphitkristall bildet sich dann ein Kohlenstoffgefälle aus. Das Karbid wird hierbei an Menge abnehmen, es wird zum Teil aufgebraucht, um den Graphitstrom zu speisen. Der Kohlenstoff fließt von ihm ab durch die feste Lösung S nach dem Graphitkristall. Man wird dann dicht oberhalb der Grenztemperatur t_3 etwa gleich 700° C. ein Bild wie in Abbildung 8 e' haben. Bei t_3 findet nun Zerfall der festen Lösung S wie früher statt; sie wandelt sich in Perlit um, wenn trotz der Kohlenstoffentziehung ihr Kohlenstoffgehalt noch hoch genug ist. Wenn er aber eine bestimmte Grenze unterschritten hat, wird in der kohlenstoffärmeren Umgebung des Graphitkristalls sich Eisen (Ferrit) als solches abscheiden. Dieses ist in Abbildung 8 f' mit F bezeichnet. Es besteht die Möglichkeit, daß auch noch unterhalb t_3 das Wachsen der Graphitkristalle auf Kosten des Kohlenstoffgehaltes der Umgebung weitergeht, wie in Abbildung 8 g' angedeutet. Der Graphitkristall und der Ferrithof F werden wachsen, die Karbidmenge C wird weiter abnehmen. Es ist aber wahrscheinlich, daß dieser Vorgang mit sinkender Temperatur immer langsamer verläuft, da ja das Abfließen des Kohlenstoffs wegen der geringeren Beweglichkeit der Moleküle bei niederen Temperaturen schwieriger wird. Schließlich wird er ganz aufhören. Das dann gebildete Gefügebild (Abbildung 8 g') ist nun wiederum unter dem Mikroskop unmittelbar beobachtbar. Der erreichte Zustand ist im Sinne unserer früheren Auffassung ein Mischzustand a und b. Der Zustand a wird noch verkörpert durch das Karbid C und seine Perlitumgebung P. Das System b entspricht dem Graphit und seinem Ferrithof F. Wenn der die Unterkühlung aufhebende Anreiz kräftig genug und die Zeit der Abkühlung genügend lang ist, um dem Abfließen des Kohlenstoffs nach dem Graphit die nötige Zeit zu lassen, so kann auch der reine Grenzzustand b (ausschließlich Graphit und Ferrit) erreicht werden. Dies ist aber in dem praktisch erzeugten Roheisen meist nur örtlich der Fall, das in Abbildung 8 g' dargestellte Verhältnis ist das häufigere. Abbildung 8 g' stellt das charakteristische Gefüge des grauen Roheisens dar. Wenn die ausgeschiedene Graphitmenge nicht genügend groß ist, um die örtliche Entarmung an Kohlenstoff in der Umgebung des Graphitkristalls weit genug zu treiben, kann der Gefügebestandteil Ferrit F fortfallen. Anderseits kann bei genügender Kohlenstoffabfuhr durch die Graphitkristalle das Karbid C aufgebraucht sein, so daß das Gefüge nur noch aus Graphit, Ferrit und Perlit besteht. Alle diese Fälle sind unter dem Mikroskop beobachtbar.

In Abbildung 9 ist das Gefüge des Stabes 22 × 22 mm der Leydeschen Gußstäbe in 350facher Vergrößerung abgebildet. Man bemerkt schwarze Graphitadern im Perlit P liegend. Der letztere ist an seinem lamellaren (schraffierten) Aufbau zu erkennen. In größerer Entfernung vom Perlit liegen Karbidmassen C, die von den kleinen Inselchen durchsetzt sind, die in Abbildung 7 und 8 dargestellt und besprochen wurden. Demjenigen, der sich mit der Metallographie des Stahles befaßt hat, wird es auffallen, daß trotz des geringen Gehaltes an „gebundenem" Kohlenstoff (0,83 %) die außerhalb des Graphits liegende Masse aus Zementit und Perlit aufgebaut ist, was man sonst nur bei Gehalten von wesentlich über 1 % gebundenem Kohlenstoff erwarten kann. Es ist aber hier zu bedenken, daß wir es 1. mit großen Beimengungen von Silizium, Mangan und Phosphor zu tun haben, die den eutektischen Gehalt von etwa

* Es ist hier nicht nur das frei ausgeschiedene Karbid C gemeint, sondern auch das, welches sich in der festen Lösung S in gelöster Form im Eisen befindet.

1 % Kohlenstoff ändern können, 2. daß der Perlit infolge Absaugung des Kohlenstoffs durch den Graphit wesentlich kohlenstoffärmer als 1 % sein kann und 3. daß auch der Zementit C, der mit seinen Einschlüssen zusammen bei Abwesenheit von Graphit etwa einem Kohlenstoffgehalt von 4,3 % entspricht, infolge der Kohlenstoffentziehung bei der Graphitbildung nur noch eine Pseudomorphose von Karbid nach einem kohlenstoffärmeren, mehr perlitähnlichen Körper darstellen kann. Die Auffassung, wie sie Howe vertritt, daß graues Roheisen nur als ein Gemenge von Stahl und Graphit aufzufassen ist, kann nur als eine erste Annäherung an die wirklichen Verhältnisse gelten; sie muß aus den oben gegebenen Gründen bei folgerichtigem Weiterschließen zu irrigen Vorstellungen führen.

Abbildung 10 gibt das Gefüge des Stabes 155 × 155 mm am Rand wieder. Die Vergrößerung ist die gleiche wie in Abbildung 9. Es fällt sofort der wesentlich gröbere Gefügeaufbau auf. Er ist bedingt durch die langsamere Abkühlung des Stabes 155 × 155 mm. Das Bild entspricht ganz der Abbildung 8 g'. Das Gefüge ist gebildet aus Graphit, Ferrit F, Perlit P und Zementit C. Bei letzterem erkennt man deutlich schon die Pseudomorphose nach Perlit infolge Kohlenstoffentziehung. Auch dem Perlit sieht man es stellenweise an, daß ihm Kohlenstoff entzogen ist.

Ein Gefügebild aus dem Stab 130 × 130 mm ist in 350 facher linearer Vergrößerung in Abbildung 11 wiedergegeben. Hier ist der Ferrithof F um den Graphitkristall so ausgedehnt, daß der eigentliche Perlit ganz verschwunden ist. Der Zementit C ist wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade schon Pseudomorphose von Zementit nach Perlit.

Eine eigenartige Erscheinung zeigt Abbildung 12. Sie entstammt dem äußersten Rande des Stabes 44 × 44 mm. Dort ist nahezu der Grenzzustand b, der ausschließliche Gegenwart von Graphit und Ferrit bedingt, erreicht. Man findet dunkle Graphitadern im Ferrit F, daneben nur noch geringe Ueberreste von Perlit P. Diese Erscheinung ist um so eigenartiger, als sie meist ganz an der äußersten Gußhaut auftritt, wo man rasche Abkühlung, also weniger weit getriebene Aufhebung der Unterkühlung, somit weniger Graphit erwarten möchte. Ich habe diesen Fall aber schon recht oft beobachtet; es scheint mir, daß er bedingt wird durch einen kräftigen Anreiz auf Aufhebung der Unterkühlung, der durch irgend einen Bestandteil der Formwandung gegeben wird, vielleicht durch den Graphitgehalt der Schwärze oder durch Holzkohlenstaub bei grünen Sandformen.

Da man vielfach aus dem weniger verwickelten Verhalten anderer Metalle Rückschlüsse auf die Natur des Eisens ziehen kann, will ich noch kurz die Graphitbildung beim Nickel erwähnen. Das Nickel vermag im flüssigen Zustande Kohlenstoff aufzulösen, ähnlich wie das Eisen. Beim Erstarrungsvorgang scheidet sich der Kohlenstoff in Form von Graphit vollständig ab. So enthielt z. B. ein geschmolzenes Nickel 1,87 % Kohlenstoff, der sämtlich als Graphit vorgefunden wurde. Das Gefügebild ist in Abbildung 13 dargestellt in 117 facher Vergrößerung. Beim Nickel tritt also ohne weiteres der stabile Zustand b (Graphit und Metall) ein; eine Unterkühlung zum Zustand a habe ich noch nicht beobachtet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß eine solche vorkommen kann, und daß man, um sie zu erzeugen, besondere Kunstgriffe anwenden muß. Das würde heißen, daß die Neigung zur Unterkühlung im Gegensatz zum Verhalten des Eisens gering ist.

Auf einen interessanten Fall wurde ich durch Hrn. Leyde aufmerksam gemacht, der sich durch die von mir dargelegte Anschauung von der Graphitbildung im Eisen bis zu einem gewissen Grade erklären läßt. Es lag vor ein sehr siliziumreiches Gußeisen von der Zusammensetzung:

Gesamtkohlenstoff . . .	3,65 %
Silizium	3,15 „
Mangan	0,96 „
Phosphor	0,135 „
Schwefel	0,06 „

Es wurde in eine Sandform gegossen, die am Boden bei 1 — 2 (siehe Abbildung 14) eine eiserne Platte zum Zweck des Abschreckversuchs besaß. Die Figur ist etwa im Maßstabe 1 : 1,24 abgebildet. Oben war die Form offen. Der Bruch (siehe Abbild. 14) zeigt oben grobes Korn mit glänzenden Graphitblättchen; plötzlich absetzend wird das Korn nach unten zu fein, ohne sichtbare Graphitblättchen. Bei Beobachtung eines solchen Bruches wird jeder sagen, daß der Graphitgehalt in dem oberen grobkörnigen Teil größer ist, als im unteren feinkörnigen. Die Analyse ergab aber

	Graphit
grobkörniger, oberer Teil	3,42 %*
feinkörniger, unterer Teil	3,41 „

Das Gefüge des oberen, grobkörnigen Teils ist in Abbildung 15 in 117 facher Vergrößerung wiedergegeben; das des unteren, feinkörnigen Teils in Abbildung 16 in gleicher Vergrößerung, und zwar entstammen die Aufnahmen dem ungeätzten Schliff. In beiden Schliffen liegen in der Grundmasse des Eisens Gruppen von winzigen rundlichen Graphitkeimen.**

* Auch im Gesamtkohlenstoff-, Silizium-, Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalt besteht zwischen oberem und unterem Teil kein Unterschied.

** Sie sind angeordnet nach Art der eutektischen Mischungen und entsprechen wohl dem eigentlichen Graphiteutektikum. Der Anreiz zur Graphitbildung scheint danach bei dem vorliegenden sehr hohen Siliziumgehalt bei hoher Temperatur, nahe t_2 (siehe oben) eingetreten zu sein.

In dem oberen Teil liegen außerdem noch große Graphitblätter eingesprengt, die im unteren fehlen. Diese groben Graphitblätter bedingen das grobkörnige Bruchaussehen des Oberteils. Man überschätzt leicht im Bruch den Graphitgehalt, weil sich die Graphitblättchen darin vorzugsweise mit ihrer breiten Seite zeigen (siehe Abbildung 17); im Schliff hingegen ist man mehr geneigt, die Graphitmenge zu unterschätzen, weil die nach Art von Abbildung 17 liegenden Blättchen beim Schleifen herausgerissen werden, und vorwiegend die Graphitblätter nur in ihrem

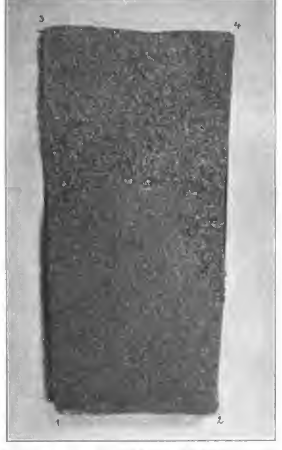


Abbildung 14. Bruchfläche. Maßstab 1 : 1,24.

Querschnitt sichtbar werden (Abbild. 18). Wodurch ist nun der Unterschied in der Graphitbildung in Abbildung 14 bedingt? Nach den Erörterungen zu Abbildung 8 muß es für die Ausbildung des Graphits von Wichtigkeit sein 1. bei welcher Temperatur der Anreiz zur Ausfüllung der ersten Graphitkeime eintritt, ferner 2. mit welcher Geschwindigkeit die in Abbild. 8 dargestellten einzelnen Stufen bei der Abkühlung durchlaufen werden. Man hat leider noch nicht genügende experimentelle Unterlagen, um die Art dieser Wirkung bereits klar übersehen zu können. Das betreffende Arbeitsgebiet ist noch zu wenig experimentell durchforscht; man hat zu viel auf dem Papier gearbeitet, statt im Laboratorium. So viel ist aber als wahrscheinlich anzunehmen, daß die Verschiedenheit in der Graphitbildung bei dem Gußblock Abbildung 14 durch Verschiedenheiten der oben genannten Faktoren in 1 und 2 verursacht ist. Zu erklären bliebe noch die scharfe Grenze zwischen den beiden Gefügebildungen; man würde einen allmählichen Uebergang erwarten. Möglich ist, daß nach dem Eingießen des Eisens in die Form das noch flüssige Metall übereinanderliegende Strömungen von verschiedenem Wärmegrad bildet, wie man es in jeder Badewanne merken kann. Diese beiden Metallströme würden dann entsprechend ihrer verschiedenen Temperatur zu verschiedenen Zeiten erstarren; sie könnten dann auch zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Temperaturen den Anreiz zur Graphitfällung erhalten, wodurch die unvermittelte Abgrenzung im Gefüge erklärlich würde. Nach den Mitteilungen des Hrn. Leyde tritt die Erscheinung nur bei sehr siliziumreichem Eisen ein.

Um Ihnen zu zeigen, daß man einer ganzen Reihe von praktisch wichtigen Fragen des Gießereiwesens durch metallographische Beobachtung näher treten kann, will ich noch einige Punkte aus der Metallgießerei heranziehen. Wenn Kupfer bei Zutritt von Luft geschmolzen wird,



Abbild. 17. Bruch. **Abbild. 18. Schliff.**

so absorbiert es Sauerstoff und bildet eine flüssige Lösung von Kupfer und Kupferoxydul*. Bei der Erstarrung zerfällt diese vollständig in ihre Bestandteile, das Kupferoxydul scheidet sich nach bestimmten Gesetzen aus, auf die ich hier nicht näher eingehen will. Abbildung 19 zeigt eine solche Legierung mit 1,16 % Kupferoxydul nach der Erstarrung in 123 facher Vergrößerung. Das Oxydul bildet ein inniges Gemisch mit dem Kupfer („eutektisches Gemisch"), und dieses Gemisch liegt zwischen den Kupferkristallen, die zuerst erstarren, eingelagert. — Auf Grund der Gefügeuntersuchung ist eine Schätzung des quantitativen Oxydulgehaltes in kurzer Frist möglich.

Wird zu einem solchen flüssigen kupferoxydulhaltigen Kupfer Zinn legiert, so findet eine Umsetzung statt nach der Gleichung

$$2\,Cu_2O + Sn = 4\,Cu + SnO_2\text{**}.$$

Die feste Zinnsäure lagert sich in Form von Häuten in der flüssigen Legierung ein. Die Fäden haben nicht das Bestreben nach oben zu steigen, sondern bleiben in der Schwebe. Die einzelnen Teile der flüssigen Legierung werden so von den Häuten verhindert ineinander zu fließen, ähnlich

* E. Heyn: Kupfer und Sauerstoff. „Mitteilungen aus den Königl. Techn. Versuchsanstalten", Berlin 1900 S. 315.

** E. Heyn und O. Bauer: Kupfer, Zinn und Sauerstoff. Ebendort 1904 S. 137.

wie Quecksilberkugeln, die mit Oxydhäutchen oder Schmutz bedeckt sind, sich nicht miteinander vereinigen wollen. Dies bedingt die Dickflüssigkeit der sauerstoffhaltigen Bronze. Nach der Erstarrung sind die Häute unter dem Mikroskop sichtbar, wie Abbildung 20 in 365-facher Vergrößerung zeigt. Zuweilen bilden sich, wenn der Sauerstoffgehalt der Bronze genügend groß ist, gut ausgebildete Kristalle von Zinnsäure, wie in Abbildung 21 in 365facher Vergrößerung. — Da die Zinnsäurehäute in der flüssigen Legierung nur geringes Bestreben haben nach oben zu steigen, nützt Bedeckung der Schmelze mit Holzkohle nicht viel, da sie nur die unmittelbar mit ihr in Be-

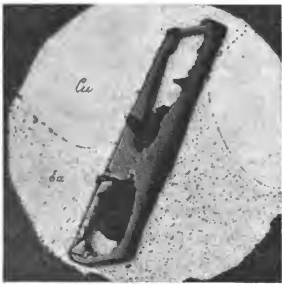


Abbildung 21. (V = 365.) Zinnsäurekristall in oxydierter Bronze. Ungeätzt.

Cu: Kupferkristalle; Eu: Eutekt. Mischung von Kupfer und Kupferoxydul.

rührung tretende Zinnsäure reduzieren kann. Wirksam ist dagegen Zusatz von Phosphor (Phosphorkupfer, Phosphorzinn), weil dieser sich in der flüssigen Legierung auflöst und so an allen Punkten auf die Zinnsäure einwirken kann. Soweit bisher im Königl. Materialprüfungsamte festgestellt wurde, vollzieht sich hierbei der Vorgang:

$$7\ SnO_2 + 4\ P = 2\ (SnO)_2\ P_2O_5 + 3\ Sn.^*$$

Ein Teil des SnO im gebildeten Phosphat wird durch Cu_2O ersetzt. Das Phosphat ist bei der Temperatur der geschmolzenen Bronze flüssig; deswegen ist Abscheidung von der Legierung möglich.

Legiert man zu flüssigem kupferoxydulhaltigem Kupfer Zink, so wird wegen der größeren Verwandtschaft des Zinks zum Sauerstoff Zinkoxyd gebildet, das bei der Schmelztemperatur der Legierung entweicht. Zink ist somit eines der vorzüglichsten Desoxydationsmittel; aus seiner Wirkung erklärt sich auch die Verbesserung der Gießfähigkeit des Kupfers und der Kupferzinnlegierungen durch Zinkzusatz.

In gegossener Zinnbronze und in Rotguß erkennt man zuweilen auf dem Bruch grauweiße Flecke* in einer bronzefarbigen Grundmasse. Zuweilen sind die grauen Flecke sehr groß und man gewinnt den Eindruck einer sehr starken Seigerung. In Abbildung 22 ist ein solcher Bruch in vierfacher Vergrößerung dargestellt. Die grauen Flecke sind durch Schraffur angedeutet. Die Festigkeitseigenschaften des Metalles sind um so minderwertiger, je gröber die Fleckenbildung auftritt. Auffallenderweise bekommt man keinen Unterschied im Zinngehalt, wenn man Bohrspäne an der Stelle eines grauen Fleckes oder aus einer bronzefarbigen Stelle entnimmt. Die Späne haben auch gleiche Farbe. Auch wenn man einen Schliff durch einen grob ausgebildeten grauen Fleck legt, erhält man keinen Unterschied im Gefüge. Die Erscheinung kann somit nicht mit einer groben Entmischung der Legierung zusammenhängen; diese müßte unbedingt im Gefüge erkennbar sein. Die Erklärung hierfür ist folgende:

Bei der Erstarrung der Zinnbronzen mit den in der Technik gebräuchlichen Zinngehalten kristallisiert zunächst eine kupferreiche feste Lösung a aus (dies ergibt sich aus dem Erstarrungsbild**). Sie bildet nicht sofort volle Kristalle, sondern Kristallskelette nach Art der Tannenbäume. Zwischen den Zweigen dieser Tannenbäume erstarrt dann in zweiter Linie die Füllmasse b mit größerem Zinngehalt. Das Ganze bildet nach der vollständigen Erstarrung ein großes Korn k. Der Teil a zeigt Bronzefarbe; der zinnreichere Füllkörper b besitzt graue Färbung. In Abbildung 23 sind im Schliff bei 29facher Vergrößerung zwei solcher aneinanderstoßender Körner k dargestellt. Infolge der Aetzung erscheint hier der kupferreiche Bestandteil a dunkler, der zinnreiche Bestandteil b heller. Erfolgt nun der Bruch einer solchen Legierung, so wird er teils in dem Tannenbaumskelett a, teils in der Füllmasse b verlaufen können. Soweit er in a liegt, erscheint dann der Bruch bronzefarben, auf der anderen Strecke dagegen hat er graue Farbe. Sind die Körner k grob ausgebildet, so werden die Strecken im allgemeinen länger sein können, als bei einer Legierung, in der die Einzelkörner k klein ausgebildet sind. Im ersteren Falle zeigt dann der Bruch größere graue Flecken in bronzefarbenem Grunde, im letzteren Falle eine

* Hierüber soll demnächst vom Verfasser berichtet werden.

* E. Heyn und O. Bauer: Kupfer, Zinn und Sauerstoff, a. o.

** Heycock und Neville: „Trans. Royal Soc. Lond." A. 202, 1, 1903.

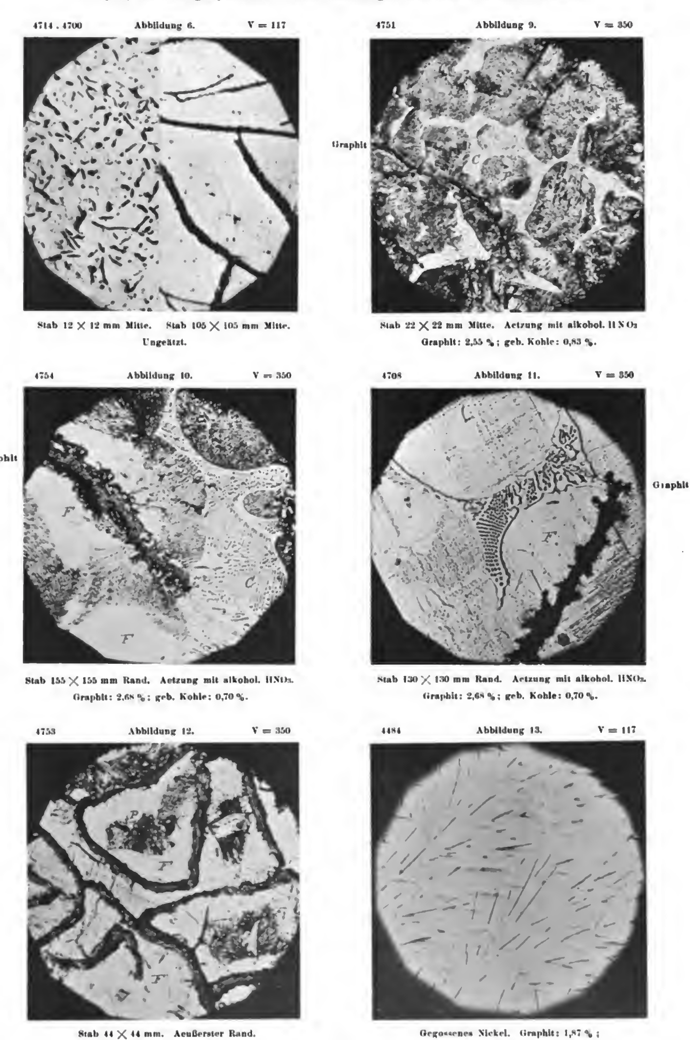


Abbildung 6. Stab 12 × 12 mm Mitte. Stab 105 × 105 mm Mitte. Ungeätzt.

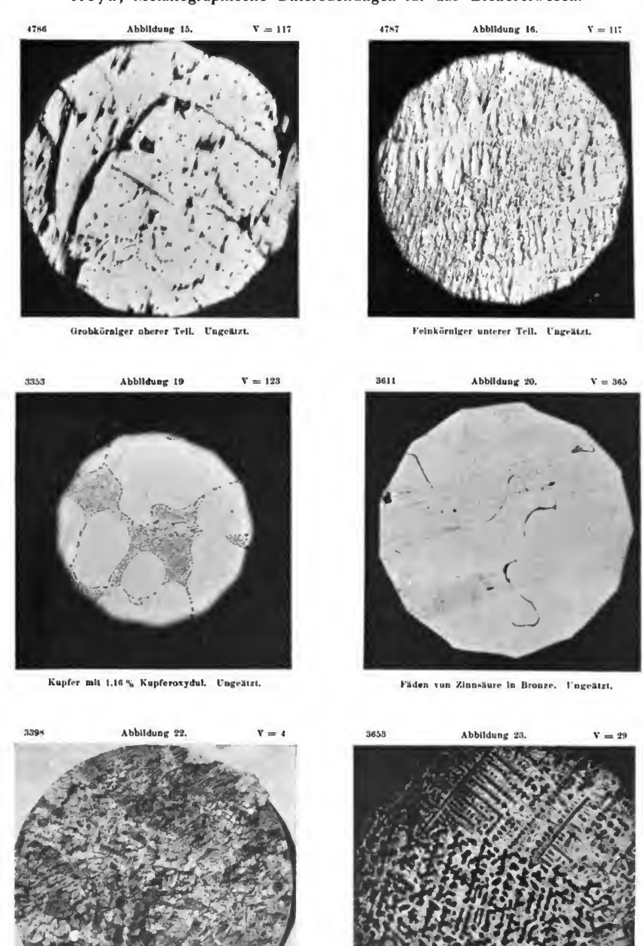
Abbildung 9. Stab 22 × 22 mm Mitte. Aetzung mit alkohol. HNO_3. Graphit: 2,55 %; geb. Kohle: 0,83 %.

Abbildung 10. Stab 155 × 155 mm Rand. Aetzung mit alkohol. HNO_3. Graphit: 2,68 %; geb. Kohle: 0,70 %.

Abbildung 11. Stab 130 × 130 mm Rand. Aetzung mit alkohol. HNO_3. Graphit: 2,68 %; geb. Kohle: 0,70 %.

Abbildung 12. Stab 44 × 44 mm. Aeußerster Rand. Aetzung mit alkohol. HNO_3.

Abbildung 13. Gegossenes Nickel. Graphit: 1,87 %; geb. Kohle: 0 %.



4786 **Abbildung 15.** V = 117

Grobkörniger oberer Teil. Ungeätzt.

4787 **Abbildung 16.** V = 117

Feinkörniger unterer Teil. Ungeätzt.

3353 **Abbildung 19** V = 123

Kupfer mit 1,16 % Kupferoxydul. Ungeätzt.

3611 **Abbildung 20.** V = 365

Fäden von Zinnsäure in Bronze. Ungeätzt.

3398 **Abbildung 22.** V = 4

Gegossene Zinnbronze. Ungeätzt.

3653 **Abbildung 23.** V = 29

Zinnbronze. Geätzt.

Mischfarbe. Die Flecke sind aber unter dem Mikroskop noch erkennbar. Auf die gröbere oder feinere Ausbildung der Körner k hat die Erstarrungsgeschwindigkeit einen wesentlichen Einfluß. Je langsamer die Erstarrung vor sich geht, um so gröber werden die Körner k, um so stärker treten die grauen Flecke auf. Bei schneller Abkühlung erhält man die Körner k klein, sie sind innig ineinander verfilzt. Die Flecke treten zurück, werden mikroskopisch klein; der Zusammenhang zwischen den einzelnen Körnern k ist ein innigerer. Die Legierung hat bessere Festigkeitseigenschaften als die langsamer erkaltete, vorausgesetzt natürlich, daß nicht etwa Gelegenheit zu Gußspannungen infolge der raschen Abkühlung gegeben war. —

Mit meinen Auseinandersetzungen, die natürlich nur den Charakter von flüchtigen Wandelbildern tragen können, hoffe ich Ihnen eine Vorstellung gegeben zu haben, daß durch das metallographische Studium neue Ideen in die Wissenschaft von unseren Metallen hineingetragen werden, daß durch ihre Mithilfe die sichere Aussicht geschaffen ist, daß das Gebiet der Materialienkunde, dessen Generalstabskarte bisher noch recht viel weiße Flecke an empfindlichen Stellen aufweist, in nicht zu ferner Zukunft soweit durchforscht werden wird, daß die weißen, unbekannten Flecke allmählich verschwinden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein so vervollständigtes Kartenmaterial der Praxis in ihrem Kampfe gegen die Schwierigkeiten, die die Erzeugung und Verarbeitung der Metalle und Legierungen immer und immer wieder bieten, wesentliche Hilfe gewähren wird. — Freilich erscheint die experimentelle Arbeit, die noch zu bewältigen ist, dem Eingeweihten gewaltig und fast erdrückend, aber die Wege, die zu gehen sind, sind zum großen Teil bereits festgelegt. (Lebhafter Beifall.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Flußmittel im Kupolofenbetrieb.*

Der Wert der Flußmittel beim Kupolofenschmelzen wird von den Gießereileuten noch nicht genügend gewürdigt. Hunderte von Kupolöfen arbeiten überhaupt ohne Flußmittel,** und die Schlackenhaufen weisen eine ungeheure Menge von Eisen auf, das tatsächlich verloren geht. Das Eisen geht aber nicht nur infolge des hohen Metallgehalts der Schlacke verloren, denn diese umschließt auch kleine Brocken und Kugeln von Eisen, die nicht getrennt werden können.*** Es ist eine Tatsache, daß die Schlackenhalden vieler Gießereien mehr Eisen enthalten, als manches abbauwürdige Eisenerzlager (!). Ein weiterer Vorteil der Flußmittel liegt in ihrer reinigenden Wirkung auf den Kupolofen. Ein so geführter Ofen weist keine Ansätze von Eisen und Schlacke auf. Die hierdurch bedingten Zeit- und Arbeitersparnisse sind durchaus beachtenswert. Bei Kupolöfen mit großer Tagesleistung ist die Verwendung eines guten Flußmittels unbedingt erforderlich. Der Hauptsache nach gibt es zwei Flußmittel für den Kupolofen: Kalkstein und Flußspat.

Der **Flußspat** wird als Flußmittel von manchen Seiten sehr lebhaft angepriesen, und die Lieferanten behaupten, daß er dem Eisen ganz besonders wertvolle Eigenschaften verleihe. Nach den vom Verfasser ausgeführten praktischen Schmelzversuchen hat sich der Flußspat indessen als ein ganz minderwertiges Flußmittel erwiesen, denn eine Schwefelabscheidung findet nicht statt, und auch die Eigenschaften des Eisens werden in keiner Weise verbessert. **Kalkstein** ist weit billiger und wirkt als Flußmittel viel besser als Flußspat. Es ist dabei ganz gleichgültig, in welcher Form der Kalk verwendet wird, er muß nur rein sein; es kann Marmor, weicher oder harter Kalkstein, ja es können Austern- oder gewöhnliche Muschelschalen sein, das Material muß nur gut sein. Kalkstein mit mehr als 3 % Kieselsäure ist minderwertig und solcher mit einem bedeutenden Tonerdegehalt ist direkt unbrauchbar. Er soll mindestens 51 % Kalkerde enthalten und der Schwefelgehalt soll unter 1 bis 2 % bleiben. Magnesiumhaltiger Kalkstein ist für den Kupolofenbetrieb ebenso geeignet wie gewöhnlicher. Die zu verwendende Kalksteinmenge ist verschieden und in erster Linie von dem Kieselsäuregehalt der Koksasche abhängig, dann aber von der Menge Sand, die an dem Roheisen oder Schrott haftet, und endlich von der Silizierungsstufe der Schlacke. Die zum Verschlacken der Koksasche erforderliche Kalkmenge läßt sich in der beim Hochofenbetrieb üblichen Art ermitteln; die Sandmenge, welche dem Roheisen anhaftet, ist so verschieden, daß es schwierig ist, den erforderlichen Kalkzuschlag genau anzugeben. Die geeignetste Schlacke ist Monosilikat.

Verfasser stellt als praktische Regel auf, an Kalkstein 25 % des Koksgewichtes zu nehmen; bei sehr viel Sand am Roheisen kann man mit dem Kalkzuschlag bis auf 30 % des Koksgewichtes gehen. Bei kieselsäurearmer Koksasche, reinem Schrott und aus der Gießmaschine stammendem Roheisen läßt sich der Kalkzuschlag bis auf 20 % verringern, ohne daß man Gefahr läuft, eine schlechte Schlacke zu erhalten. Sind mehr als 30 % erforderlich, dann ist entweder der Koks zu aschenreich oder aber der Kalkstein selbst enthält zu viel Kieselsäure. Manche Gießereileute scheuen sich viel Kalkstein zu verwenden, weil sie fürchten, er könnte einen ungünstigen Einfluß auf das Eisen ausüben, was natürlich ganz ausgeschlossen ist.

Analysen von Kupolofenschlacken, die von Oefen stammen, welche ohne Flußmittel gingen, zeigen 14 bis 28 % Eisen. Solche Schlacken enthalten 2 bis 4 % Eisenkügelchen eingebettet. Bei Verwendung von Kalkstein als Flußmittel beträgt die Menge des Eisens in der Schlacke selten mehr als 3 %. Zum Vergleich mögen folgende zwei Analysen dienen:

	Schlacke erhalten mit Kalkzuschlag	ohne Kalkzuschlag
CaO	34,80	6,60
FeO	4,10	21,76
Al_2O_3	11,32	11,80
SiO_2	48,20	58,44
MnO	1,40	1,30
S	0,20	0,10
	99,52	100,00

O. V.

* Nach einem von N. W. Shed in der „American Foundrymens Association“ gehaltenen Vortrag.

** Dürfte doch wohl nur für Amerika gelten!

*** Es müßte hier besser heißen: „die im allgemeinen unbeachtet bleiben“, denn mit Hilfe magnetischer Scheider, wie solche jetzt von verschiedenen Firmen geliefert werden, läßt sich die Trennung des Eisens von der Schlacke recht wohl ausführen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

1. Oktober 1906. Kl. 24f, P 17808. Vorrichtung zur Entfernung der Brennstoffrückstände bei Schrägrostfeuerungen mit einer im Schlackenschacht liegenden geneigten Führung. A. Piontek, Braunschweig, Wilmerdingstraße 7.

Kl. 49e, P 16904. Fallhammer. C. Prött, Hagen i. W., Humboldtstr. 16.

8. Oktober 1906. Kl. 1b, M 29031. Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Stoffen verschiedener magnetischer Erregbarkeit unter Verwendung sich kreuzender Fortbewegungsmittel. Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., und Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 24e, G 21260. Kegelförmiger Einsatz für Gaserzeuger zur Verteilung des Brennstoffes nach der Wand des Verbrennungsraumes hin. Lucien Genty, Marseille, und Société Nouvelle des Etablissements de l'Horme et de la Buire, Lyon. Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 4.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 9. 5. 04 anerkannt.

11. Oktober 1906. Kl. 7c, B 40184. Werkzeug zum Ziehen von Hohlkörpern mit großen Weiten und engen Stellen über ein Positiv. Buschow & Beck, Nossen i. S.

Kl. 10a, W 24603. Einrichtung zur Durchführung der Verkokung des wasserlöslichen Bindemittels in Briketts; Zus. z. Anm. W 23172. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Kl. 12e, H 37095. Vorrichtung zur Reinigung und Trennung von Gasen durch Ueberleiten über gekühlte Körper. Gotthold Hildebrandt, Berlin, Königgrätzerstr. 107.

Kl. 24e, M 28255. Schürlochverschluß an Gaserzeugern. Carl Manderla, Lübeck.

Kl. 27c, C 14730. Gebläse für Sauggasmotoranlagen. Emil Capitaine, Reisholz bei Düsseldorf.

Kl. 31b, J 7981. Verfahren und Vorrichtung, um Gießkerne für Röhren, Zylinder oder dergleichen mit einer Masse mit Hilfe eines Tuches zu umgeben. Roswell George James, Louisville, V. St. A.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 40b, C 13881. Phosphorhaltiges Messing, welches auch bei Temperaturen zwischen 300 und 550 ° C. nicht spröde wird. Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen, G. m. b. H., Neubabelsberg.

15. Oktober 1906. Kl. 18a, T 10751. Doppelter Gichtverschluß mit mittlerem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung; Zus. z. Pat. 163803. Georg Tümmler, Schwientochlowitz, O.-S.

Kl. 24a, T 10923. Feuerung, bei der die Rauch- und Feuergase getrennt derart zu einem Verbrennungsmischraume geführt werden, daß vor der Mischung erstere durch letztere erhitzt werden. Melchior Thesing, Darmstadt, Soderstr. 101.

Kl. 31c, B 41431. Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind; Zus. z. Pat. 176246. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 49e, A 12628. Dampfhammer mit zwei übereinander liegenden Zylindern. Anhalter Hufeisenfabrik (Inhaber Werner Schultze), Roßlau a. d. E.

18. Oktober 1906. Kl. 18a, O 4795. Verfahren zur Erzeugung von Stahl im Hochofen unmittelbar aus Erz. Ernst Osten, Rombach, Lothr.

Kl. 24g, Sch 23971. Verfahren zur Reinigung von Generatorkanälen. Ernst Schurhard, Antonienhütte O.-S.

Kl. 48c, B 43168. Vorrichtung zum Messen des Zusammenziehungs- (Schwindungs-) Unterschiedes zwischen Email und Eisen. Hermann Breidenstein, Mariahütte, Reg.-Bez. Trier.

22. Oktober 1906. Kl. 7a, B 40365. Kantvorrichtung für Walzwerke, bei welcher die Blöcke durch Winkelstücke gewendet werden, die zwischen zwei Rollen des Walztisches in senkrechten, quer zur Längsachse des Tisches liegenden Ebenen drehbar sind. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 10a, K 30846. Verfahren, bei der Verkokung von Brennstoffen Zersetzungen der gasförmigen Destillationsprodukte im Ofen durch beschleunigtes Abführen derselben aus der Verkokungskammer mittels in diese unter Druck eingeleiteter Gase zu verhüten. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Witteringstr. 81.

Kl. 18a, W 24698. Verfahren zum Zusammenballen von Schwefelkiesklein mit Hilfe eines Metallsulfates als Bindemittel. Utley Wedge, Ardmore, Penns., V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 21h, G 21780. In die Sohle eines elektrischen Ofens eingebaute Metallelektrode mit Höhlung zur Durchleitung eines Kühlmittels. Gustave Gin, Paris; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 3. 8. 04 anerkannt.

Kl. 24i, Sch 24033. Vorrichtung an Kaminen zur Erhöhung des Zuges und zur Lüftung. Johann Schwaiger, Laufen, Oberbayern.

Kl. 26d, F 21024. Verfahren, Ammoniak aus Kohlendestillationsgasen oder anderen Industriegasen mit Magnesiasalzlösungen auszuwaschen. Walther Feld, Hönningen a. Rh.

Kl. 26d, K 29618. Vorrichtung zum Entfernen von Teer und Naphthalin aus Gasen, bestehend aus einem hohen geräumigen Turm, in dem das unten warm eintretende Gas unter allmählicher Abkühlung nach oben steigt. Aug. Klönne, Dortmund.

Kl. 31a, M 29245. Tiegelofen mit geteiltem Vorwärmeraum zur Einführung der Gebläseluft teils unter den Rost und teils in den Brennschacht. Georg Müller, Köln-Sülz, Sülzburgstr. 215.

Kl. 31c, L 20741. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stahlformguß verschiedener Härte vermittels Einbringen von Härtemitteln — Mangan oder Kohlenstoff — in die Gußform. Robert Samuel Logan, Montreal, Quebec, Kanada; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, R 22375. Formpulver. Fritz Rutishauser und Paul Fritzsche, Grünau, Mark.

Kl. 49g, H 33696. Vorrichtung zur Herstellung von Bandagenringen aus nur einmal erhitzten Blöcken in ununterbrochener Reihenfolge bis zum Fertigwalzen derselben. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Oktober 1906. Kl. 24c, Nr. 288668. Treppenrost-Gasgenerator mit oberhalb des Treppenrostes angeordneten, das eingebrachte Brennmaterial unter natürlichem Löschungswinkel über die gesamte Rostfläche verteilenden Staukörpern. Teplitzer Maschinenfabrik Ernst Perutz, Teplitz i. B.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, Nr. 288661. Sauggasanlage in Verbindung mit Warmwassererzeuger. Hermann Brüner, Krefeld, Fischelnerstr. 207.

Kl. 24e, Nr. 288669. Treppenrost-Gasgenerator mit vor der inneren Mündung der Einfüllöffnung für das Brennmaterial angeordnetem Schieberorgan. Teplitzer Maschinenfabrik Ernst Perutz, Teplitz i. B.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, Nr. 288670. Treppenrost-Gasgenerator, dessen im unteren Teile der Feuerung befindlicher Flachrost aus mehreren in einem Abstande übereinander und versetzt angeordneten, stabförmigen Platten gebildet ist. Teplitzer Maschinenfabrik Ernst Perutz, Teplitz i. B.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, Nr. 288615. Hin und her beweglicher, eben gelagerter, mit Schlackenbrechern, welche die Schlacken beim Zurückgehen des Rostes hemmen, versehener Rost. Schneider & Hocke, Hamburg.

Kl. 24h, Nr. 288624. Beschickungsvorrichtung für Generatoren und Hochöfen, mit zwangläufiger Auf- und Niederbewegung des kraterförmigen Verteiltrichters. Albert Fischer, Mülheim a. Ruhr.

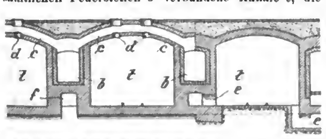
Kl. 31c, Nr. 288601. Sicherheitsvorrichtung gegen Umkippen der Krangießpfannen, gekennzeichnet durch einen am Pfannenbügel angebrachten Zahnbogen, sowie einen in denselben eingreifenden Schnapper. Wilhelm Schulze, Hamburg, Bilth. Deich 43.

15. Oktober 1906. Kl. 10a, Nr. 289461. Planierstange für Koksöfen, deren hinteres Ende als Zahnstange ausgebildet ist und deren Zahnung symmetrisch zu beiden Seiten der Stange angeordnet ist. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 82a, Nr. 166255, vom 1. November 1904. Carl Weishaar in Forst bei Aachen. *Mehrkammertrockenofen mit zwei oder mehreren Feuerstellen oder sonstigen Wärmequellen.*

Zur Zuführung des Heizmittels dienen mit den sämtlichen Feuerstellen *b* verbundene Kanäle *c*, die

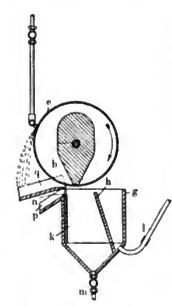


sich in beliebiger Anzahl über sämtliche Trockenkammern *t* erstrecken und mit diesen durch verschließbare Oeffnungen *d* in Verbindung gebracht werden können. Die Heizgase ziehen dann durch die Oeffnungen *d* von oben nach unten durch die Kammern *t*, wodurch ein schnelles und gleichmäßiges Trocknen und Anwärmen der Gegenstände erzielt wird. Durch Abzüge *e* an den Längsseiten der Kammern *t* treten dann die Heizgase in zwei nach den Schornsteinen führende Rauchkanäle *f*.

Der Trockenofen ist insbesondere für das Trocknen von Gießereiformen bestimmt.

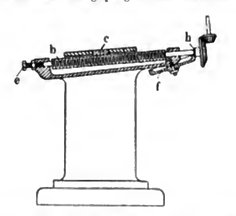
Kl. 1b, Nr. 169812, vom 5. November 1903. Gustaf Gröndal in Djursholm, Schweden. *Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzschlämmen oder -sanden, besonders von Eisenerz.*

Das magnetisch zu trennende Gut wird, in Wasser aufgeschwemmt, durch Rohr *l* in einen Behälter *g* eingeführt, der durch eine Wand *h* geteilt ist und über dem ein Elektromagnet *b* mit umlaufender magnetisierbarer Fördertrommel *e* so angeordnet ist, daß die Trommel dicht über der Oberfläche des Trübestromes im Behälter *g* liegt. Wird der Magnet *b* erregt, so werden in dem, dem Auslauf *n* zufließenden Strome die magnetisch erregbaren Teilchen angezogen und zwar die starkmagnetischen so stark, daß sie aus dem Wasser heraus und an die Trommelumfläche gezogen werden, von der sie später, aus dem Einfluß des Magneten *b* heraustretend, in die Rinne *q* abgespült werden. Die schwächer magnetischen Teilchen des Gutes werden nicht aus dem Wasser herausgezogen, wohl aber an dessen Oberfläche, und gelangen so auf die Rinne *p*. Die unmagnetischen Gutteilchen fallen unbeeinflußt in der Abteilung *k* des Behälters *g* zu Boden und werden durch Rohr *m* ausgetragen.



Kl. 49d, Nr. 170010, vom 15. Dezember 1903. Gustav Haquin Malmros in Lund, Schweden. *Tischführung für Feilenhaumaschinen mit veränderlichem Vorschube des Feilenwerkstückes.*

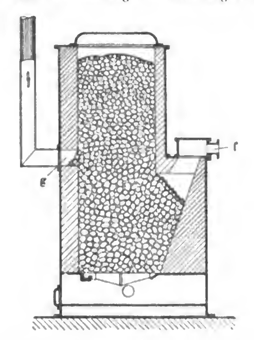
Zweck der Erfindung ist die Herstellung von Feilen mit verschieden großen Zwischenräumen zwischen den Feilenzähnen, damit die sich kreuzenden Feilenzahnreihen nicht gerade Linien, sondern mehr oder minder stark ausgeprägte Zickzacklinien bilden.



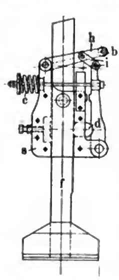
Demzufolge ist die den Feilenschlitten *c* bewegende Schraubenspindel *b* in ihren Lagern in der Längsrichtung verschiebbar und erhält bei ihrer Drehung durch ein exzentrisch gelagertes oder unrundes Rad *f*, gegen das sie sich mit einem Ansatz *h* anlegt, eine hin und her gehende Bewegung, die sich der auf dem Tische *c* liegenden Feile mitteilt. Soll in gewöhnlicher Weise gehauen werden, so wird mittels der Schraube *e* die Spindel *b* so weit nach oben vorgeschoben, daß sie durch das Rad *f* nicht mehr beeinflußt wird.

Kl. 24e, Nr. 169088, vom 3. Juni 1905. Gasmotoren-Fabrik Deutz in Köln-Deutz. *Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung, bei welchem die Abzugsstelle für das Gebrauchsgas wie auch diejenige für das Abgas zwischen den beiden Feuerungen liegt.*

Die Mündung der Abgasleitung *g*, welche während der Außerbetriebsetzung des Gaserzeugers geöffnet



wird, ist von der Mündung der Abzugstelle *f* für das Gebrauchsgas so weit entfernt gelegt, daß sie von ihr durch eine glühende Kohlenschicht von genügender Stärke getrennt ist. Sollte während des Betriebes durch *g* unbeabsichtigterweise Luft angesaugt werden, so findet durch den glühenden Brennstoff eine Umsetzung zu Generatorgas statt.



Kl. 10a, Nr. 168599, vom 28. Januar 1905. Adolf Willy Merkel in Düsseldorf. *Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf- und ab bewegten Gleitschlitten.*

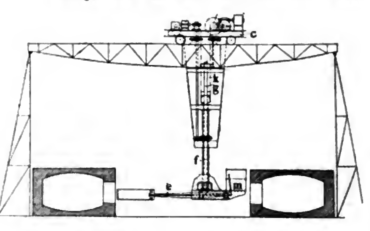
Der die Stampferstange *f* umschließende Schlitten *s*, der durch eine Karbelstange auf und nieder bewegt wird, trägt einen Druckbalken *d*, der durch die Feder *c* gegen die Stampferstange gepreßt wird und diese dann mit hochnimmt. Der Druckbalken *d* ist mit einem Kniehebel *h i* verbunden, welcher in gestreckter Stellung die Stampferstange freigibt. Diese Streckung und Beugung des Winkelhebels erfolgt selbsttätig durch einen festen oberen und unteren Anschlag, gegen welche die Rolle *b* trifft.

Kl. 21h, Nr. 170304, vom 12. Juli 1904. Paul Girod in Albertville, Savoyen. *Widerstandsmasse für elektrische Oefen.*

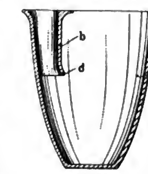
Die Widerstandsmasse, mit welcher der zu erhitzende Tiegel oder dergl. aus schlecht leitendem Stoff umgeben wird, besteht aus gepulvertem, gekörntem oder zusammenhängendem Ferrosilizium oder einer Mischung von Ferrosilizium und Graphit. Da das Ferrosilizium gegossen wird, so läßt sich durch seine ganze Masse ein vollständig gleichmäßiger Widerstand erreichen, der nach dem Gehalt des Ferrosiliziums an Silizium sich richtet, so daß sich die Temperatur in beliebigen Grenzen regeln läßt.

Kl. 18b, Nr. 170111, vom 2. November 1904. Bernhard Geßner in Friedrich-Wilhelmshütte a. d. Sieg. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und dergl. mit an einer Kranbrücke dreh- und hebbar angeordnetem Schwengel.*

Sämtliche Motoren für die verschiedenen Bewegungen des Schwengels *e* sind auf der Laufkatze *c* untergebracht. Hierdurch wird letztere sehr stabil



und der Raum zwischen den Oefen von der Beschickungsvorrichtung um das erreichbar kleinste Maß in Anspruch genommen. Der Schwengel *e* nebst Führerstand *m* wird von einer Hohlwelle *f* getragen, in der eine Welle *g* für die Drehung des Schwengels gelagert ist. Das Heben und Senken des Schwengels bewirkt ein Flaschenzug *k* oder dergl., an dem die Hohlwelle *f* aufgehängt ist.



Kl. 31a, Nr. 168646, vom 20. Juli 1904. Wilhelm Sommer in Paris. *Offener Schmelztiegel mit Scheidewand an der Ausgußtülle.*

Der Tiegel ist mit einer Scheidewand *b* an der Ausgußtülle zum Zurückhalten von Unreinheiten versehen. Der untere Rand *d* derselben ist so weit nach oben gerückt, daß er beim Umrühren des Schmelzgutes nicht von dem Rührer getroffen werden kann und so vor dem Abbröckeln bewahrt bleibt.

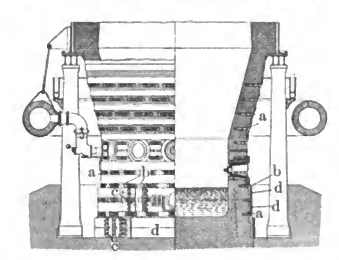
Kl. 7a, Nr. 170641, vom 18. April 1903. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Walzwerk zum Ausstrecken von Rohrblöcken in einem Durchgang mittels einer größeren Anzahl hintereinander liegender, angetriebener Walzenpaare oder Walzensätze und eines durch die Walzen hindurchbewegten Dornes.*

Das Walzwerk ist nach folgenden Gesichtspunkten angelegt: 1. Die hintereinander liegenden Walzgerüste sind so weit auseinander gerückt, daß der auf dem Dorn sitzende Rohrblock in der Hauptsache immer nur in einem Walzensatz gestreckt wird. 2. Die Kaliber der Walzen sind so stark oval, daß das Rohr auf dem Dorn auch bei starker Streckung verschiebbar bleibt. 3. Die Walzgeschwindigkeit ist eine ungewöhnlich hohe und so zu wählen, daß trotz der verhältnismäßig großen Berührungsfläche zwischen Werkstück und dem mit ihm durch das Walzwerk gehenden Dorn doch keine die Auswalzung verhindernde Abkühlung des Rohres eintritt. Hierdurch soll der Rohrblock in einem Durchgang zu einem Rohr ausgestreckt werden.

Amerikanische Patente.

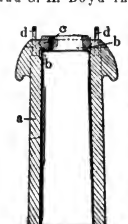
Nr. 787 282. C. E. Dinkey und H. A. Brassert in North Braddock, Pa. *Vorrichtung zum Kühlen der Gestell- und Rastwandungen an Hochöfen.*

Während früher zum Kühlen der Wandungen Kühlmäntel verwendet wurden, die beim Undichtwerden umfangreiche Reparaturen erforderten, sind



nach vorliegender Erfindung hohle, wassergekühlte Gußeisenplatten *a* in ringförmiger Anordnung in das Mauerwerk eingelassen, die, wenn das flüssige Eisen mit ihnen in Berührung kommen sollte, einzeln ausgelöst und durch neue ersetzt werden können. Um das Gestell sind senkrechte Eisenstützen *b* angeordnet, die mit Einschnitten versehen sind, in die wagerecht angeordnete und an Flanschen *c* zusammenschraubbare Eisenbänder *d* eingelegt sind, und die so die in senkrechter Richtung auftretenden Drucke aufnehmen.

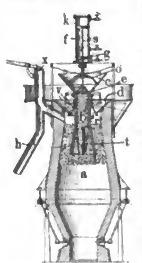
Nr. 789 828. Th. D. West in Sharpsville und G. H. Boyd in Sharon, Pa. *Blockform.*



Da bei dem bisher üblichen Gießen der Blockformen durch aufsteigenden Formsand sowie auch durch das Schwinden des Metalls der oberste Teil der Form im Guß mangelhaft ausfällt, wird gemäß der Erfindung erst die Form *a* mit einer unterschnittenen Ringnut *b* in ihrem oberen Teil gegossen und darauf in diese Nut ein Ring *c* gegossen, der aus dem gleichen Material wie die Form besteht und auf diese Weise in der Form dauernd befestigt ist. Dieser Ring ragt über die Form ein Stück empor und bietet eine glatte Oberfläche, auf die ein Formdeckel dicht aufgesetzt werden kann. Der Deckel wird durch eine Stange gehalten, die durch zwei in die Form eingegossene Bügel *d* gestützt wird.

Nr. 783 044. J. E. Johnson in Longdale, Va. *Hochofen.*

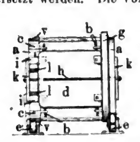
Die Einrichtung des Hochofens bezweckt erstens die Beschickung von Erzen und Brennstoff inniger zu mischen, als dies bei lagenweiser Beschickung möglich ist, und zweitens die Gichtgase möglichst reich an Kohlensäure und arm an Kohlenoxyd und Stickstoff zu machen. Es werden zu diesem Zweck Brennstoff und Erze getrennt eingeführt. In die Gicht des Hochofens *a* ist ein Zylinder *b* mit Doppelwandungen für eine Wasser-, Luft- oder andere Kühlung eingebaut, dessen unterer Teil *t* faltenartig gestaltet ist, so daß sein Grundriß sternförmig ist.



In diesen Zylinder wird der Brennstoff durch den Fülltrichter *c* eingebracht, während die Erze durch einen zweiten konzentrischen Fülltrichter *d* in den Ofen gelangen. Da nun die Erze ein größeres spezifisches Gewicht als der Brennstoff besitzen und gerne voreilen, und um auch sonst, wenn nötig, einen stärkeren Nachschub des letzteren zu bewirken, bewegt sich in dem Zylinder *b* lose anschließend ein Kolben *e*, der durch den Kolben *k* im Zylinder *f* mittels der Kolbenstange *s* auf und nieder bewegt werden kann, und der den Brennstoff mehr oder minder stark nach unten preßt und gleichzeitig den Verschluß des Zylinders bewirkt. Ein zweiter Kolben *g*, der den Kolben *k* umfaßt, dient zur Bewegung der Gichtglocke *o* für den Kohlentrichter *c*, während der äußere Erztrichter *d* durch eine besondere Glocke *r* und Oeffnungsvorrichtung *v* geöffnet und geschlossen wird. Die Gichtgase werden durch ein Rohr *h*, das mit einem Explosionsventil *x* versehen ist, abgeleitet; da sie auf diese Weise nicht mehr mit dem frischen Brennstoff in Berührung kommen, wird keine Reduktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd eintreten. Die sternförmige Gestalt des Zylinders *b* ermöglicht eine innige Mischung von Brennstoff und Erz.

Nr. 789 710. C. E. Blechschmidt in Bellevue, Ky. *Vorrichtung zur Reinigung des Innenraumes von Gußstücken.*

Die Vorrichtung soll zum Reinigen und Putzen des Innenraumes von schweren Gußstücken, beispielsweise Geldschränken dienen, die mit Korund oder unregelmäßig geformten Metallstücken ev. unter Zugabe von Wasser zum Teil angefüllt und in Umdrehung versetzt werden. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei Ringen *a*,



die nach Art eines Drehbankfutters ausgebildet sind und dementsprechend Stellschrauben *b*, die in angegossenen Putzen *c* geführt werden, besitzen. Diese Stellschrauben sind so angeordnet, daß sie senkrecht zu der Wandung des Gußstückes *d* stehen. Die beiden Ringe laufen auf Rollen *e*, gegen die sie sich mit besonderen Führungsflanschen *v* anlegen. Auf einen Ring wird ein Treibriemen *g* aufgelegt, der Ringe und Gußstück in Umdrehung versetzt.

Um die beiden Ringe gegeneinander zu versteifen, werden sie noch durch Ankerschrauben *h* verbunden, die durch auf den Ringen oder auf an diesen angegossenen Stutzen *i* ruhende Träger *k* gezogen sind. Die Oeffnung des Gußstückes wird durch einen Deckel verschlossen, der durch Zwischenlagen *l* gleichfalls von einem der Träger *k* in seiner Lage gehalten wird.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-September 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	4 391 412	2 239 010
Manganerze (237 h)	216 873	1 253
Roheisen (777)	221 322	264 111
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	68 287	75 576
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	970	31 883
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	664	3 962
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	3 300	2 768
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	5 132	22 931
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 796	201 720
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⊓-Eisen) (785 a)	278	240 689
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	892	29 854
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 501	99 616
Band-, Reifeisen (785 d)	1 815	38 638
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	13 032	80 633
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	4 968	98 414
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	4 166	44 449
Verzinnte Bleche (788 a)	19 344	86
Verzinkte Bleche (788 b)	1	8 797
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	56	988
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	136	8 196
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	5 285	176 831
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	65	1 819
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	4 974	45 393
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	211	197 785
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	45	89 060
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	452	36 355
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	4 166	17 354
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 688	13 501
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	384	17 546
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	415	2 841
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 044	16 214
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	718	8 917
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	45	5 523
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	202	4 519
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	622	8 043
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	95	872
Wagenfedern (824 b)	43	835
Drahtseile (825 a)	154	2 446
Andere Drahtwaren (825 b—d)	536	14 717
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 085	35 086
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	467	17 234
Ketten (829 a u. b, 830)	1 593	1 454
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	60	2 063
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	76	1 624
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 208	25 145
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	408
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	1 030	10 494
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-September 1906	377 318	2 007 390
Maschinen " " " " "	43 510	143 109
Summe	420 828	2 150 499
Januar-September 1906: Eisen und Eisenwaren	443 795	2 728 729
Maschinen	65 075	211 913
Summe	508 870	2 940 642
Januar-September 1905: Eisen und Eisenwaren	235 165	2 342 495
Maschinen	60 715	220 189
Summe	295 880	2 562 684

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 28. Oktober fand in Gleiwitz im Theater- und Konzerthause eine Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien statt. Der Vorsitzende, Generaldirektor Niedt, eröffnete die von etwa 400 Mitgliedern besuchte Versammlung mit der Bewillkommnung aller Anwesenden, insbesondere der Gäste, unter ihnen die HH. Berghauptmann Schmeißer-Breslau, Oberbürgermeister Mentzel-Gleiwitz, Landrat v. Stumpfeld-Gleiwitz, Professor Rudeloff vom Königlichen Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde, Oberbürgermeister a. D. Kreidel-Berlin, Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin, Generalsekretär H. A. Bueck-Berlin, sowie die Vertreter der Gewerbe-Aufsichtsbehörde und der Königlichen Eisenbahndirektion Kattowitz.

Der nunmehr im 13. Jahre stehende Verein zählt 456 Mitglieder, er ist in erfreulicher Weise in seit Jahren festzustellender Ausdehnung begriffen.

Der Vorsitzende gedenkt des Heimganges von Generaldirektor Leistikow zu Eulau-Wilhelmshütte sowie von Geh. Bergrat Professor A. Ledebur in Freiberg und widmet diesen beiden hochverdienten Männern, deren auch in dieser Zeitschrift eingehend gedacht ist, einen würdigen Nachruf.

Die Versammlung erhebt sich zum Angedenken an die Verstorbenen von den Plätzen.

Bergrat Arns erstattete nunmehr den Kassenbericht; sein Antrag auf Entlastung wurde angenommen.

Im Anschluß hieran wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt, er besteht aus den HH. Königl. Bergrat Arns-Gleiwitz, Generaldirektor, Justizrat Bitta-Neudeck, Generaldirektor Boecker-Friedenshütte, Geh. Kommerzienrat Caro-Gleiwitz, Geh. Bergrat Hilger-Berlin, Generaldirektor Hochgesand-Zabrze, Generaldirektor Holz-Berlin, Geh. Bergrat Jüngst-Berlin. Generaldirektor Liebert-Berlin, Kommerzienrat Märklin-Borsigwerk, Kommerzienrat Marx-Bismarckhütte, Generaldirektor Niedt-Gleiwitz, Hüttendirektor Sugg-Königshütte, Generaldirektor Schuster-Wittkowitz, Geh. Bergrat Wiggert-Zabrze.

Generaldirektor Niedt bemerkt des weiteren: „Die Hauptversammlung am 19. November vorigen Jahres hatte beschlossen, daß dem Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik eine laufende jährliche Unterstützung gezahlt werden soll. Am 13. November findet im Anschluß an die dritte Ausschußsitzung die Grundsteinlegung des Deutschen Museums in München, voraussichtlich unter Anwesenheit Sr. Majestät des Kaisers, statt. Mit dieser Grundsteinlegung ist der bedeutendste Schritt mit Erfolg getan. Wie die Meisterwerke der Kunst und des Gewerbes in bestehenden Museen, so werden im Deutschen Museum nunmehr die überall zerstreuten und daher wenig beachteten Meisterwerke der Wissenschaft und Technik eine dauernde, würdige Heimstätte finden. Das Andenken an die Großtaten der verdienstvollen Forscher und Techniker unserer deutschen Heimat wird in diesem Museum den weitesten Schichten der Bevölkerung erhalten bleiben und den Nachkommen zur Aneiferung und Belehrung dienen. So wird es, ein Markstein deutschen Geistes und Fleißes, sicher in allen Zeiten Nützliches und Gutes stiften. (Beifall.) Diese nationale und ideale, aber auch gleich nützliche Aufgabe kann das Museum nur voll erfüllen, wenn auch die wirtschaftlichen Vereinigungen und Korporationen materiell ihr Teil beitragen, denn es fehlen zur Durchführung des Bauprojektes und der inneren Ausstattung noch etwa zwei Millionen Mark. Es wäre recht erfreulich, wenn dieser Hinweis auch unsere oberschlesischen wirtschaftlichen Vereinigungen veranlassen würde, durch Beitragszahlungen helfend mitzuwirken.

Die letzte Hauptversammlung hatte den Vorstand beauftragt, an den Herrn Staatsminister für Handel und Gewerbe eine Resolution zu richten über die zweckmäßige Ausgestaltung des Lehrplanes der Königlichen Bergakademie zu Berlin. Diese Resolution ist am 19. November vorigen Jahres abgesandt worden und der Herr Minister teilte uns unterm 12. Januar dieses Jahres mit, daß die Mittel für die Stelle eines zweiten Dozenten für Eisenhüttenwesen in den Etat für 1906 eingestellt seien, dagegen sei die Bewilligung von Mitteln für die Erbauung von Laboratorien für Eisenhütten- und Maschinenwesen bis jetzt noch nicht möglich gewesen. Inzwischen sind neue Gesichtspunkte über den Zusammenhang zwischen der Königlichen Bergakademie in Berlin und der Technischen Hochschule in Charlottenburg aufgetaucht und Verhandlungen in Gang gekommen, die es ratsam erscheinen lassen, weitere Schritte wegen der Erbauung von Laboratorien für Eisenhütten- und Maschinenwesen zunächst nicht zu unternehmen, bis die Erwägungen über die künftige Gestaltung der Beziehungen zwischen der Berliner Bergakademie und der Technischen Hochschule in Charlottenburg abgeschlossen sind. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß unser Interesse für die Königliche Bergakademie ein geringeres geworden wäre; dasselbe besteht allezeit in vollem Umfange.

Mehr noch als diese Frage nimmt nach wie vor die jetzt im Bau begriffene Technische Hochschule in Breslau unser allerwärmstes Interesse in Anspruch. Die verschiedenen Gebäulichkeiten dieser neuen und für die oberschlesische Industrie so außerordentlich wichtigen Lehrstätte sind bereits bis zum zweiten Stockwerk emporgewachsen. Wie Sie aus den Berichten über die Verhandlungen im Abgeordnetenhause ersehen haben werden, ist die Errichtung einer vollkommenen hüttenmännischen Abteilung in besonderem Gebäude endgültig gesichert, nachdem seitens der Regierung für den Bau des hüttenmännischen Instituts 600 000 ℳ bewilligt worden sind, wozu noch einige 100 000 ℳ für die innere Einrichtung treten. (Bravo!) Die erste Rate ist im nächsten Etat, welcher im November dieses Jahres erscheint, bereits enthalten. Wir erhalten damit ein vollkommenes eisenhüttenmännisches Institut, welches dem jetzt im Bau begriffenen Aachener gleichwertig ist und auch in metallhüttenfachlicher Beziehung auf der Höhe heutiger Anforderungen steht. Dafür gebührt dem Kultusministerium, unserm Herrn Oberpräsidenten und den Herren Dezernenten der Königlichen Regierung in Breslau, die uns so rege Unterstützung zuteil werden ließen, unser Dank. Auch unser Landtagsabgeordneter, Herr Generalsekretär Dr. Voltz, der im Abgeordnetenhause zu wiederholten Malen für das hüttenmännische Institut an der Technischen Hochschule zu Breslau mit Erfolg eingetreten ist, hat damit zur Erreichung dieses wichtigsten unserer Wünsche beigetragen. Hierfür sei auch ihm an dieser Stelle heute besonderer Dank ausgesprochen.

Das Bauprojekt für das hüttenmännische Institut ist im Laufe des Sommers bereits fertiggestellt und

auch regierungsseitig genehmigt worden. Wie ich höre, sollen uns die Baupläne demnächst in einer in Berlin stattfindenden Sitzung im Ministerium vorgelegt und uns damit Gelegenheit zur Erörterung der inneren Ausgestaltung gegeben werden. Das hüttenmännische Institut wird gleichzeitig mit den übrigen Abteilungen der Technischen Hochschule vollendet sein, und wir werden voraussichtlich im Oktober des Jahres 1908 die Freude haben, die Technische Hochschule einweihen zu können. (Beifall.)

Wie Gewerbe und Industrie der ganzen Provinz, so verspricht sich insbesondere auch die große Industrie Oberschlesiens großen Nutzen von dieser neuen Hochschule und es bliebe nur noch der Wunsch übrig, daß das vorerst Erreichte noch vervollkommnet wird. Die Technische Hochschule wird in anorganischer Chemie selbständig, in organischer Chemie aber von der Universität abhängig sein, an welche sie sich bezüglich des physikalischen Instituts vollständig anlehnen soll. Wenn im Zusammenhang mit der Technischen Hochschule ein physikalisches Institut eingerichtet und die Ausbildung im Maschinenwesen durch Errichtung noch einiger Professuren eingehender und vielseitiger gestaltet werden könnte, als dies nach den bis jetzt vorgesehenen Lehrstühlen möglich sein wird, so würde dies eine weitere wesentliche Verbesserung bedeuten.

Die Einrichtung volkswirtschaftlicher sowie handels- und gewerbewissenschaftlicher Kurse, für welche eine Reihe von Korporationen eingetreten ist, und die auch im Abgeordnetenhause am 5. März dieses Jahres erörtert und von den Herren Abgeordneten der Stadt Breslau befürwortet wurde, wird wohl besonderen Schwierigkeiten nicht begegnen. Kurse in der gedachten Art sind schon von mehreren Technischen Hochschulen eingeführt worden und ihre Nützlichkeit ist bereits erwiesen.

Ich zweifle nicht daran, daß auch diese Wünsche noch erfüllt werden, denn man wird ihre Berechtigung anerkennen, wie man die Forderung der Technischen Hochschule überhaupt anerkannte. Hat doch Seine Majestät unser Kaiser, der den Plänen der Errichtung einer Technischen Hochschule in Breslau von Anbeginn sein hohes förderndes Interesse widmete, gelegentlich seiner Anwesenheit in Breslau in der Antwort auf die Begrüßungsrede des Oberbürgermeisters am 8. September dieses Jahres die Notwendigkeit der Technischen Hochschule in Breslau ernent betont. Unser Kaiser sagte: „Sie gehört nach Breslau, weil die Provinz Schlesien nächst der Provinz Westfalen die größte Industrie hat,“ und er sprach den Wunsch aus, daß die Technische Hochschule der Stadt und der Provinz zum reichsten Segen gereichen und daß sie führende und treibende Geister für das Land und die Industrie hervorbringen möge.

Auch wir hoffen und sind überzeugt, daß dieser Wunsch unseres erhabenen Monarchen in Erfüllung gehen wird. (Bravo!)

M. H.! Es ist angeregt worden, an dieser Stelle auch einmal die Verhältnisse unserer Wasserstraße zur Sprache zu bringen, für welche die oberschlesische Montanindustrie ja ebenfalls große Opfer bringt (800 000 ℳ zur Kanalisierung Anfang 1890 und in diesem Sommer weitere 500 000 ℳ).

Der Oberschlesische Berg- und Hüttenmännische Verein ist bekanntlich auf das aufmerksamste bedacht, die Wünsche und die gerechten Forderungen der Industrie auf diesem Gebiete zu vertreten, aber ich glaube, es wird Sie interessieren, im Zusammenhang zu erfahren, auf welche Weise und unter Aufbringung welcher Mittel man regierungsseitig bestrebt ist, innerhalb der nächsten Jahre die Ursachen der unzureichenden Leistungsfähigkeit unserer Wasserstraße nach Möglichkeit zu beseitigen. Es sind bedeutsame Verbesserungen vorgesehen. Nachdem man in diesem Frühjahr die Einführung von Schleppzugschleusen auf der Oder als das wichtigste Mittel zur Erreichung der so notwendigen Verkehrsbeschleunigung erkannt hat, werden auf der Strecke von Cosel bis zur Neißemündung zwölf und von der Neißemündung bis Breslau acht solcher Schleppzugschleusen gebaut werden. Man hofft im Frühjahr 1911 diese Bauten zu vollenden und man wird dann in der Lage sein, auf der Strecke von Cosel bis Breslau täglich 150 Schiffe von je 450 t Tragfähigkeit zu schleusen und davon 120 in einer Richtung, denn die Schleppzugschleusen nehmen einen Schleppzug, bestehend aus einem Dampfer mit drei Kähnen, auf. Für diese Schleusenbauten werden 25 Millionen Mark aufgewendet. Daneben haben bereits in drei Strombaubezirken die ersten Versuche begonnen, die Oder unterhalb Breslaus nachzuregulieren. Der Etat für 1908 wird für diese Nachregulierung, die sich über etwa 300 km erstrecken wird, erhebliche Mittel vorsehen. 1½ Millionen Mark sind für diese Versuche schon bereitgestellt. Nach Durchführung der Nachregulierung hofft man bei Niedrigwasser eine Fahrtiefe von 1,25 m aufrechterhalten zu können. (Beifall.)

Um die weitestgehende Ausnutzung der in vier Jahren also erheblich leistungsfähiger gestalteten Wasserstraße zu ermöglichen, werden auch die Hafenanlagen in Cosel bekanntlich durch das dritte Hafenbecken erweitert, dessen Bau im nächsten Jahre in Angriff genommen wird. Daß der Oppelner Liegehafen in einen Umschlagshafen verwandelt wird, steht ebenfalls fest. Die Errichtung einer Anzahl kleiner Liegehäfen wird außerdem mit der Nachregulierung der Oder in Zusammenhang stehen. Für den Umbau der Schleusen bei Fürstenberg sowie für die Verbreiterung und Vertiefung des ganzen Kanals sind ebenfalls Mittel bereitgestellt worden.

Gleichzeitig mit diesen umfangreichen Arbeiten wird die Hochwasserregulierung der Oder durchgeführt werden, und zwar hat man sich dazu entschlossen, größere, zurzeit noch eingedeichte Strecken durch Einrichtung von Ueberlaufpoldern der Ausdehnung der Hochwasser freizugeben, wird aber diese Inundationsflächen derart im Zusammenhang mit dem Strome lassen, daß ein Abfluß des Hochwassers durch die Ausbreitung desselben über die betreffenden Deiche nicht verzögert wird. Für die Hochwasserregulierung allein werden bekanntlich 60 Millionen Mark aufgewendet werden. Die Arbeiten an der Oder dürften also in den nächsten Jahren zu einer nicht zu unterschätzenden Arbeitsquelle für die verschiedensten schlesischen Industrien und damit auch für die Eisenindustrie werden, was im Interesse des Gedeihens der Heimatprovinz noch ganz besonders freudig konstatiert werden kann.

Wir können somit hoffen, daß die für die Industrie so notwendige Vermehrung der Transportgelegenheit und die Transporterleichterung in absehbarer Zeit zum Teil erreicht werden wird. Hoffentlich schwindet dann auch die Kalamität des Wagenmangels, welche uns in diesem Jahre besonders schwer heimsucht, um deren Linderung aber, das sei anerkannt, die Staatsbahn jetzt durch große Neubestellungen in rollendem Material energisch bemüht ist.

Leider hat allein der Staatsbahnbedarf in eisernen Schwellen noch immer nicht die für die gesamte deutsche Eisenindustrie so wünschenswerte Steigerung erfahren. (Zustimmung.) Wir haben in unserer vorjährigen Hauptversammlung bereits festgestellt, daß der Bedarf in eisernen zugunsten hölzerner Schwellen zurückgegangen ist. In dem Verhältnis der jährlichen Verwendung von rund 97 000 eiserner gegen 2 900 000 Stück hölzerner Bahn- und Weichenschwellen hat sich noch nichts Wesentliches geändert und nach wie vor deckt das Ausland rund 2 000 000 Stück des jährlichen Schwellenbedarfes der preußischen Staatsbahnen.

Die deutsche Eisenindustrie hat ein bedeutendes Interesse an dem Ausgange der Erwägungen, die, wie Ihnen bekannt ist, bereits seit dem vorigen Jahre im Eisenbahnministerium über die umfangreichere Verwendung eiserner Schwellen schweben, und wir haben deshalb im Vorjahre an den inzwischen leider verstorbenen Minister von Budde eine entsprechende Resolution gerichtet. Diese ist bis heute noch unbeantwortet geblieben, vermutlich weil die Erwägungen noch nicht abgeschlossen sind. Hoffen wir, daß dies nun bald und in einem den nationalen Interessen auf Arbeitsgelegenheit günstigen Sinne geschieht. Ich hielt es für meine Pflicht, diese wichtige Frage hier erneut zu erörtern, um so mehr als auch die Holzschwellenhändler Schritte zur Erhaltung der Verwendung hölzerner Schwellen im bisherigen Umfange getan haben.

Zurzeit fehlt es der deutschen Eisenindustrie erfreulicherweise nicht an Arbeit. Das wird voraussichtlich noch längere Zeit so bleiben, aber es kommen doch auch einmal wieder magere Jahre. Wir müssen deshalb unausgesetzt auf Mittel und Wege zur Vermehrung des Eisenverbrauchs sinnen." — (Beifall.)

Der Vorsitzende verliest darauf ein vom Hauptverein eingegangenes, vom Vorsitzenden Generaldirektor Kommerzienrat Springorum und dem Geschäftsführer Dr.-Ing. Schrödter unterzeichnetes Begrüßungstelegramm, von welchem die Versammlung mit Beifall Kenntnis nimmt. Der Vorsitzende betont das gute Einvernehmen mit dem Hauptverein, das unverändert fortbestehe, wofür auch das Begrüßungstelegramm ein erfreulicher Beweis sei.

Im Anschluß daran fanden die mit großer Aufmerksamkeit und außerordentlichem Beifall entgegengenommenen Vorträge der HH. Prof. Dr. H. Wedding-Berlin über „Die Eisenindustrie Italiens", Generalsekretär des Zentralverbandes deutscher Industrieller H. A. Bueck-Berlin über „Kathedersozialismus" und Kgl. Berginspektor Dr. Brunzel-Zabrze über „Vorführung und Erklärung der auf dem Steinkohlenbergwerke Königin Luise gebräuchlichen Sicherheitsapparate zum Vorgehen in Brandgasen", statt.

Im Anschluß an den um 4½ Uhr beendeten offiziellen Teil fand ein gemeinsames Mahl statt, das die insbesondere auch aus Oesterreich und Rußland zahlreich erschienenen Mitglieder des Vereins und ihre Gäste noch lange vereint hielt.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Oktobersitzung hielt Reg.- und Baurat Labes einen Vortrag über die

Anwendung des Eisenbetonbaues für Eisenbahnzwecke.

Nach kurzem Rückblicke auf die geschichtliche Entwicklung der Eisenbetonbauweise bis zum Erlaß der Bestimmungen des Ministers der öffentlichen Arbeiten für Ausführungen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 16. April 1904 ging der Vortragende näher auf das Wesen der Eisenbetonbauten ein und hob hervor, daß Risse in Eisenbetonbauten, die im Freien dem Wechsel des Klimas ausgesetzt sind, wohl nicht so unbedenklich seien, wie bei den gleichartigen meist vor Nässe geschützten Bauanlagen des Hochbaues. Insbesondere könne z. B. die Frage, ob durch derartige Risse nicht doch im Laufe der Jahrzehnte bei Eisenbahnbrücken die Gefahr des Rostens der eingebetteten und der Beobachtung gar nicht oder nur schwer zugänglichen Eiseneinlagen entstehen, und dadurch der dauernde Bestand dieser Bauten gefährdet würde, noch nicht als abgeschlossen gelten. Dauerversuche nach dieser Richtung hin in der Art, daß daraus Ergebnisse schneller als in der Wirklichkeit gefunden werden könnten, seien daher geboten und in Aussicht genommen. Jedenfalls empfehle es sich, bevor ein einwandfreies Ergebnis vorliege, die Hochbaubestimmungen für ihre Anwendung auf Ingenieurbauten der gedachten Art derart zu ergänzen, daß zur tunlichsten Vermeidung solcher Risse auch die im Beton selbst entstehenden Zugspannungen berechnet und durch Wahl entsprechender Abmessungen genügend niedrig gehalten werden. Hiernach habe die Königliche Eisenbahndirektion Berlin für ihren Bezirk entsprechende Bestimmungen aufgestellt, und sei gegen deren Anwendung ministeriell kein Einwand erhoben worden. Im Anschluß an den allseitig mit großem Interesse aufgenommenen Vortrag wurde aus der Versammlung die Ansicht zum Ausdruck gebracht, daß die genannten Direktionsbestimmungen vielleicht etwas zu vorsichtig gefaßt wären und die Anwendung der Bauweise möglicherweise mehr als erwünscht beschränken könnten.*

* Vergl. auch „Zentralbl. der Bauverw." 1906 Seite 327.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Amerika. Eine neue, ungewöhnliche Arbeitsweise hat die „Seamless Pressed Steel Bathtub Co." eingeführt, indem sie auf ihrer jüngst in Betrieb gesetzten Anlage zu Detroit, Mich.,

nahtlose kaltgezogene Badewannen aus Eisenblech

herstellt.* Den Anstoß dazu gab das Bestreben, eine Ware anzufertigen, die mit den emaillierten, gußeisernen Badewannen in Wettbewerb treten könnte. Neben dem Umstande, daß die Stahlwannen nur etwa die Hälfte von dem Gewichte der gußeisernen wiegen, sollen sie auch billiger und dauerhafter sein. Dazu kommt, daß dieselben infolge ihrer dünnen Wandungen rascher die Temperatur des Badewassers annehmen.

Das Geheimnis des Herstellungsverfahrens für die kaltgezogenen Badewannen beruht nur in der Ausführung und der Wirkungsweise der eigens gebauten Pressen. Die Bleche, welche die Fabrik in dem Format 1980/1524 mm im Gewichte von etwa 77 kg f. d. Stück bezieht, sind weiches Martinmaterial mit 0,09 bis 0,11 % Kohlenstoff. Mittels einer Kreissäge



A B C D

Abbildung 1.

wird das Blech zuerst in ovaler Form, Abbildung 1, Figur A entsprechend, zurecht geschnitten, worauf es in einer hydraulischen, 860 t leistenden Ziehpresse mit vier Zylindern die in Figur B dargestellte mulden-

* Nach „The Iron Trade Review" 1906, 11. Okt., und „The Iron Age" 1906, 11. Okt.

förmige Gestalt von 317 mm Tiefe erhält. Dann gelangt das Stück in einen Glühofen, wo drei Minuten genügen, um das Blech auf Kirschrotglut zu erhitzen, es weich zu machen und das von der ersten Presse anhaftende Fett und Oel zu verbrennen. Nach dem Erkalten werden die Arbeitsstücke mit einer Drahtbürste tüchtig gereinigt, um den Glühspan zu entfernen, und darauf wieder eingefettet; in einer zweiten hydraulischen Presse ähnlich der ersten werden sodann die Kanten abgerundet. Nach nochmaligem Glühen und Reinigen wird in einer dritten Presse die in

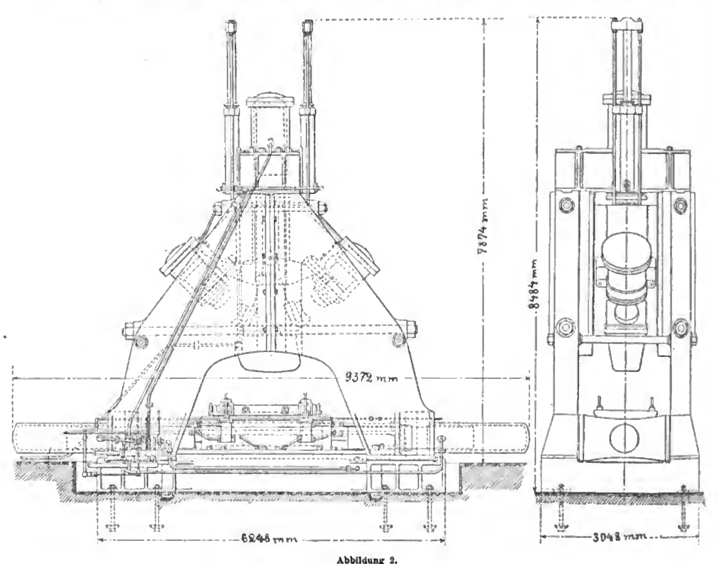


Abbildung 2.

Figur C dargestellte Gestalt erhalten, wobei die Wanne die richtige Tiefe von 445 mm erreicht. Darauf wird der Rand mit einer Kreissäge zurecht geschnitten (Figur D), wonach auf einer besonderen Presse noch die Falten und sonstige Unebenheiten, die bei der vorangegangenen Behandlung entstanden sind, entfernt werden. Diese Presse, die in Abbildung 2 dargestellt ist, wird in allen Teilen hydraulisch angetrieben. Sie besitzt im ganzen 13 Zylinder; der senkrecht angeordnete Hauptstempel hat eine Leistungsfähigkeit von 300 t, er erhält durch ein Gelenk und zwei Prellböcke eine gewisse Beweglichkeit in wagerechter Richtung. Im Unterbau sind zwei horizontal wirkende Stempel von 200 t Druckfähigkeit angeordnet. Die Maschine kann drei Arbeitsdrücke von 21 bis 140 kg/qcm ausüben. Von dieser Presse gelangt die Wanne zu zwei hydraulischen Stanzen, wo die Oeffnungen für den Abfluß und Ueberlauf eingeschlagen werden und der Rand derselben versenkt wird. Die nun fertige, rohe Wanne wird durch ein Sandstrahlgebläse von Glühspan und sonstigen Unsauberkeiten befreit und zum Schlusse mit dem Emailleüberzug versehen. Letzterer besteht aus einem nicht näher angegebenen pulverförmigen Gemisch, das auf die rotglühende Wanne mit Hilfe eines Siebes in feinverteiltem Zustande aufgetragen wird. Diese Bestreuung wird dreimal wiederholt, dann läßt man die Wanne langsam an geschützter Stelle abkühlen. Nach Verlauf von 24 Stunden wird die Emaillierung mit heißem und kaltem Wasser und Dampf auf ihre Haltbarkeit geprüft, worauf die Ware versandfähig ist.

Asien. Ein anschauliches Bild von dem

primitiven Eisenhüttenbetrieb in Korea

führt uns Rudolf Zabel in seinem sehr interessant und spannend geschriebenen Werk: „Meine Hochzeitsreise durch Korea während des Russisch-Japanischen Krieges“* vor. Wir entnehmen dem Buche nachfolgende Stelle:

„Die Hütte liegt in der Nähe des Ortes Sang phu am ni, und zwar am Fuße eines Eisenberges, an dem das braune Eisenerz, von dem auch Stücke vielfach am Wege liegen, in ziemlicher Mächtigkeit ansteht. Der Ort und der Berg heißen Tscho san. Das gegenwärtig ruhende Werk liegt direkt am Wege und besteht in der Hauptsache nur aus einer roh aus Feldsteinen und Lehm zusammengemauerten Schmelzhütte, sowie einem gegenwärtig zum Schutz gegen

* Stephan Geibels Verlag, Altenburg S.-A. 1906. Preis brosch. 10 ℳ, geb. 12 ℳ.

Regen mit Stroh bedeckten Lager von eigenartigen schweren, runden, dickwandigen Tongefäßen, die offenbar zum Auffangen des geschmolzenen Erzes dienen. Der Schmelzofen selbst besteht in seinem wichtigsten Teile aus einem aus Lehm und Steinen gemauerten Troge. Offenbar wird in diesen das dem Anscheine nach sehr reiche Erz, mit Holzkohle vermengt, eingeschüttet, und das Ganze wird hierauf mit einer dicken Lehmschicht überdeckt. Der Steintrog hat dann nur noch zwei Löcher, die sich beide am Boden befinden; das eine ist an der Längsseite angebracht und führt in das Freie hinaus nach einer Vertiefung, in die die Tongefäße eingeschoben werden, die zur Aufnahme des flüssigen Metalls dienen. Vor die andere Oeffnung wird dicht an das Gemisch von Erz und Holzkohle ein Kohlenfeuer gelegt, das dann ebenfalls mit Lehm überdeckt wird, während gleichzeitig ein Gebläse in Tätigkeit tritt, das die Luft durch das im Ofen befindliche Gemisch hindurch drückt und nach und nach das ganze Innere des Ofens in Glut versetzt. Der Blasebalg besteht aus einem länglichen Kasten, dessen eine Schmalseite an einer Holzstange befestigt ist, die durch ein Loch des gegenüberliegenden schmalen Kastendeckels hindurchführt und mit Handgriffen versehen ist, so daß das Ganze wie der Kolben einer Dampfmaschine hin und her bewegt werden kann. In dem beweglichen Deckel befindet sich ein Loch, das mit einem Klappventil versehen ist, so daß beim Aufziehen die Luft in den Zylinder eintreten kann, während das Klappventil geschlossen wird, sobald der Kolben vorgestoßen wird. Dieser Blasebalg wird während des Schmelzprozesses ständig von Arbeitern hin und her geschoben, bis das Ganze durchgebrannt und das Metall geschmolzen ist. Natürlich machen diese primitiven Schmelzöfenanlagen keine reine Arbeit. Das beweisen schon die zahlreichen herumliegenden Stücke von geschmolzenem Eisen, die mit Holzkohlenteilen versetzt sind. Ich habe mir eine Auswahl derartiger Stücke gesammelt, auch fand ich an der Hütte zwei ganz roh geformte und aus dem hier gewonnenen Eisen gegossene Pferdchen. Auch dem Schutzgeiste des Ortes hatte man neben der Hütte ein Tempelchen errichtet, auf dessen Boden noch in kleinen Tonschalen Reste des letzten Speiseopfers zu sehen waren.“ *C. G.*

Die Bergwerksindustrie Englands im Jahre 1905.

Dem kürzlich erschienenen statistischen Berichte des „Home Office“ entnehmen wir nachstehende Angaben über die Bergwerksindustrie Großbritanniens und Irlands im Jahre 1905:

Es wurden an:	gefördert bezw. hergestellt	im Werte von
	t	£
Kohlen	239 906 999	82 038 553
England . . .	167 619 774	56 023 063
Wales	35 782 719	15 603 039
Schottland . .	36 412 726	10 369 433
Irland	91 780	43 018
Koks	18 326 592	10 625 799
Briketts	1 239 099	717 671
Eisenerz	14 824 154	3 482 184
Schwefelkies . .	12 381	4 789
Manganerz . . .	14 706	11 634

Ausgeführt wurden von obigen Mengen:

	t		£
an Kohlen .	48 236 334	im Werte von	24 859 129
„ Koks . .	786 496	„ „ „	555 207
„ Briketts .	1 126 190	„ „ „	646 784
„ Eisenerz .	14 374	„ „ „	19 768

Da 7 994 747 t fremder Eisenerze* eingeführt wurden, so stellt sich, wenn man dieses Quantum der Förderung zurechnet und von dem Ergebnis die Ausfuhr eigener und fremder Eisenerze mit 26 598 t wieder abzieht, die Eisenerzmenge, die den englischen Hochofenwerken im letzten Jahre zur Verfügung stand, auf 22 792 303 t.

* Darunter 533 444 t Kiesabbrände, eine Zahl, die 75 % der Einfuhr roher kupferhalt. Schwefelkiese entspricht.

Unter den 271 Koksanstalten, auf die sich die Statistik erstreckt, waren 46 mit Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenprodukte versehen. Die Zahl der Koksöfen, unter denen die verschiedensten Systeme vertreten waren, betrug insgesamt 31 060.

Hinsichtlich der Versorgung mit Schwefel- und Kupferkiesen ist Großbritannien bei der Geringfügigkeit seiner eigenen Leistung fast ganz auf das Ausland angewiesen; es führte daher im Jahre 1905 insgesamt 709 926 t im Werte von 1 152 759 £ ein, darunter allein 512 182 t aus Spanien.

Die Menge der im eigenen Lande gewonnenen Manganerze ist zwar gegen 1904 nicht unerheblich gestiegen, doch werden die Vorkommen, solange bei weitem reichere Erze mit Leichtigkeit vom Auslande bezogen werden können, kaum in größerem Maßstabe ausgenutzt werden. Im Jahre 1905 wurden denn auch rund 242 520 t Manganerze im Werte von 490 612 £ eingeführt, und zwar waren Rußland mit 89 207 t, Britisch-Ostindien mit 72 807 t und Brasilien mit 68 827 t die Hauptlieferanten.

Die Kohlenförderung der Welt.*

Name des Landes	1905	1904	Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—)
Asien:	t	t	t
Indien	7921000	7682319	+ 238681
Japan	11895000	11600000	+ 295000
Australien:			
Neu-Südwales .	6035250	6116126	— 80876
Neuseeland . .	1415000	1562443	— 147443
Uebrig. Austral.	805000	769723	+ 35277
Europa:			
Belgien	21844200	23380025	— 1535825
Deutschland** .	173663774	169448272	+ 4215502
Frankreich . .	36048264	34502289	+ 1545975
Großbritannien und Irland .	239888928	236147125	+ 3741803
Italien	307500	359456	— 51956
Oesterreich-Ungarn*** .	40725000	40334681	+ 390319
Rußland	17120000	19318000	— 2198000
Schweden . . .	331500	320984	+ 10516
Spanien*** . .	3199911	3123540	+ 76371
Nordamerika:			
Kanada	7959711	6814755	+ 1144956
Verein. Staaten	352694110	318275920	+ 34418190
Südafrika:			
Transvaal, Natal u. Kapkolonie	3218500	3015000	+ 203500
Alle übrigen Länder† . .	4550000	4250000	+ 300000
Insgesamt	929622648	887020658	+ 42601990

* Nach „The Mineral Industry during 1905“. Volume XIV S. 106. New York 1906, Engineering and Mining Journal.

** Einschl. Braunkohlen; die Steinkohlenförderung belief sich 1904 auf 120 694 098 t und 1905 auf 121 190 249 t (vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 Seite 243).

*** Einschl. Braunkohlen.

† Geschätzt.

Ueber die Zusammensetzung der Erze des Lake-Superior-Gebietes

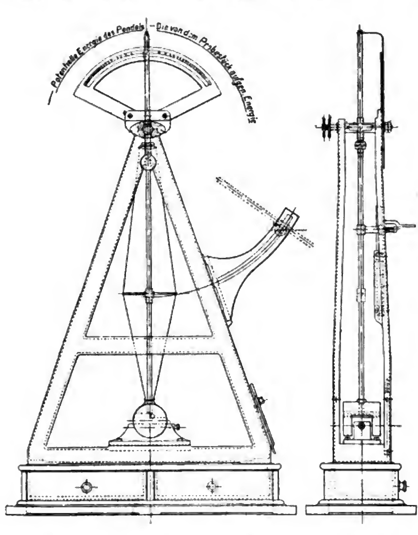
macht John Birkinbine in seiner kürzlich erschienenen Broschüre: „The Production of Iron Ores in 1905“ sehr ausführliche Mitteilungen, die er dem Entgegenkommen der Lake Superior Iron Ore Association verdankt. Aus den umfangreichen Tabellen, die zahlreiche, nach Gruben getrennte Durchschnittsanalysen von Erzladungen der vorjährigen Schiffahrtsperiode enthalten, geben wir Nachstehendes wieder; zu bemerken ist dabei, daß sich jedesmal die obere Zahlenreihe auf Erze bezieht, die bei 100° C. getrocknet wurden, während die unteren Ziffern die Erze in grubenfeuchtem Zustande darstellen.

Erz	Eisen %	Phosphor %	Kieselsäure %	Mangan %	Tonerde %	Kalk %	Magnesia %	Schwefel %	Glühverlust %	Feuchtigkeit %
a) Gogebic-Revier:										
Ashland . . .	59,90	0,045	7,20	0,30	3,03	0,37	0,32	0,010	2,75	—
	53,49	0,040	6,43	0,27	2,71	0,33	0,29	0,008	2,46	10,70
Anvil	62,35	0,049	4,90	0,80	1,13	0,35	0,20	0,04	2,80	—
	54,24	0,043	4,26	0,70	0,98	0,30	0,17	0,035	2,44	13,00
Bonnie . . .	50,45	0,038	11,96	6,01	2,24	0,11	0,19	0,013	4,93	—
	44,66	0,034	10,59	5,32	1,98	0,10	0,17	0,012	4,36	11,47
Mikado . . .	58,00	0,187	11,80	0,41	0,85	0,74	0,36	0,008	2,39	—
	50,46	0,163	10,27	0,36	0,74	0,64	0,31	0,007	2,08	13,00
Newport . . .	56,00	0,041	5,05	5,81	1,25	0,35	0,07	0,036	4,90	—
	50,06	0,037	4,51	5,19	1,12	0,31	0,06	0,032	4,38	10,61
b) Baraboo-Revier:										
Jllinois . . .	53,85	0,050	18,19	0,19	1,37	0,38	0,18	Spuren	2,00	—
	47,33	0,044	15,95	0,17	1,20	0,33	0,16	„	1,75	12,13
c) Marquette-Rev.:										
Cambridge . .	59,50	0,696	5,50	0,52	1,28	2,82	0,65	0,011	0,70	—
	51,18	0,599	4,73	0,45	1,10	2,43	0,56	0,009	0,60	13,99
Cliffs Shaft (Feinerz) . .	62,20	0,102	4,45	0,30	2,25	0,95	0,81	0,018	0,50	—
	61,67	0,101	4,41	0,30	2,23	0,94	0,80	0,018	0,50	0,85
Cliffs Shaft (Stückerz) .	63,07	0,112	4,25	0,22	2,30	0,74	0,72	0,019	0,85	—
	62,83	0,112	4,23	0,22	2,29	0,74	0,72	0,019	0,85	0,38
Jackson (Stückerz) .	53,20	0,040	20,50	0,18	1,73	0,30	0,13	0,021	0,70	—
	52,64	0,040	20,28	0,18	1,71	0,30	0,13	0,021	0,69	1,05
Princeton . .	58,80	0,158	8,00	0,52	1,23	1,10	0,63	0,010	0,95	—
	49,97	0,134	6,80	0,44	1,05	0,93	0,54	0,008	0,81	15,02
Tilden Silica .	41,70	0,045	37,10	0,37	0,69	0,30	0,13	0,010	1,20	—
	41,14	0,044	36,60	0,37	0,68	0,30	0,13	0,010	1,18	1,34
d) Menominee-Rev.:										
Baltic	57,04	0,574	5,06	0,19	2,87	1,65	1,43	0,032	5,91	—
	51,91	0,522	4,60	0,17	2,61	1,50	1,30	0,029	5,38	9,00
Clifford . . .	41,10	0,013	38,28	0,18	0,93	0,71	0,75	0,023	0,50	—
	40,13	0,013	37,38	0,18	0,91	0,69	0,73	0,023	0,49	2,36
Florence . .	54,90	0,380	6,74	0,13	3,95	1,02	1,51	0,100	5,99	—
	49,72	0,344	6,10	0,12	3,58	0,92	1,37	0,091	5,42	9,44
Manganate . .	53,08	0,605	5,25	3,05	2,55	1,95	2,10	0,023	6,90	—
	48,51	0,553	4,80	2,79	2,33	1,78	1,92	0,021	6,31	8,61
Walpole . . .	57,95	0,117	8,33	0,17	1,62	1,51	2,96	0,008	2,40	—
	53,89	0,109	7,75	0,16	1,51	1,40	2,75	0,007	2,23	7,00
c) Mesabi-Revier:										
Albany . . .	59,25	0,082	4,25	0,82	2,62	0,20	0,22	0,008	6,69	—
	52,14	0,072	3,74	0,72	2,31	0,18	0,19	0,007	5,89	12,00
Biwabik . . .	62,22	0,046	3,98	0,42	1,34	0,15	0,11	0,005	4,71	—
	56,29	0,042	3,59	0,38	1,21	0,14	0,10	0,005	4,25	9,85
Kinney . . .	57,85	0,086	5,12	1,25	2,53	0,42	0,45	0,041	7,35	—
	50,14	0,075	4,44	1,08	2,19	0,36	0,39	0,036	6,37	13,33
Mahoning . .	65,05	0,046	1,95	0,34	1,15	0,19	0,07	0,016	3,22	—
	58,50	0,041	1,75	0,31	1,03	0,17	0,06	0,014	2,90	10,07
Minorca . . .	61,00	0,031	7,26	0,59	1,19	0,11	0,28	0,006	3,05	—
	55,97	0,028	6,66	0,54	1,09	0,10	0,26	0,006	2,80	8,25
Troy	55,53	0,034	9,02	0,99	2,67	0,19	0,77	0,146	6,28	—
	48,87	0,030	7,94	0,87	2,35	0,17	0,68	0,128	5,53	12,00
d) Vermilion-Rev.:										
Chandler . .	63,61	0,044	5,04	0,13	—	—	—	—	—	—
	60,08	0,042	4,76	0,12	—	—	—	—	—	5,55
Jura	62,31	0,065	4,40	0,13	—	—	—	—	—	—
	58,63	0,061	4,14	0,12	—	—	—	—	—	5,91
Pioneer . . .	63,92	0,035	4,70	0,13	—	—	—	—	—	—
	60,25	0,033	4,43	0,12	—	—	—	—	—	5,74
Savoy	64,76	0,040	3,69	0,13	—	—	—	—	—	—
	61,07	0,038	3,48	0,12	—	—	—	—	—	5,69
Vermil. Lump	66,84	0,094	2,88	0,11	—	—	—	—	—	—
	66,43	0,094	2,86	0,11	—	—	—	—	—	0,62
e) Michipicot.-Rev.:										
Helen	59,30	0,120	4,50	0,20	0,96	0,25	0,08	0,180	8,70	—
	55,84	0,113	4,24	0,19	0,90	0,24	0,08	0,170	8,19	5,83

Pendelhammer für Schlagbiegeversuche mit eingekerbten Stäben.

Dr.-Ing. M. Kurrein beschreibt in der „Baumaterialienkunde“ * einen Pendelhammer für Schlagbiegeversuche mit eingekerbten Stäben. Da dieser Apparat sowohl in den Versuchslaboratorien wie in der Praxis in letzter Zeit vielfach Anwendung ** gefunden hat, dürfte die genauere Beschreibung einer solchen Prüfungsmaschine angebracht sein.

Das steigende Interesse, das sich diesem Prüfungsverfahren zuwendet, zeigt sich deutlich in den mannigfachen und originellen Formen von neuen Maschinen, die in den letzten Jahren aufgetaucht sind. Die Federhämmer von Barba und Frémont, der Radhammer von Guillery sind besondere Formen, während der Pendelhammer wohl älteren Ursprungs ist, dafür aber sich wegen seiner Einfachheit und Sicherheit sehr beliebt gemacht hat.



Der Pendelhammer der Firma W. & T. Avery Ltd., Birmingham, ist nach dem bekannten Prinzip gebaut, doch hat die Firma in der Ausführung einige bemerkenswerte Neuerungen angebracht, so daß der Apparat patentiert worden ist.

Die Maschine besteht aus einem soliden Gußeisengestell, das auf einem Holzkasten aufmontiert erscheint. In dem unteren Teil enthält das Gestell den Amboß, der das Probestäbchen aufnimmt, im oberen trägt es die einstellbaren Spitzenlager für die Pendelaxe. Oberhalb dieser befindet sich der Quadrant, dessen Teilung auf der einen Seite die potentielle Energie aus der Einstellung des Pendels angibt und auf der andern Seite die Bruchabeit ablesen läßt.

Das Pendel selbst wird leicht, ohne es in seitliche Schwingungen zu versetzen oder sonst zu erschüttern, durch einen Federbolzen ausgelöst.

Die hervorstechendsten Merkmale der Bauart Avery sind die Durchbildung des Pendels und des Ambosses. Das Pendel selbst ist aus leichten und kräftigen Stahlrohren, die durch Stahldrähte miteinander weiter versteift erscheinen, aufgebaut, um so bei möglichst stabiler Bauart das Pendel so weit wie möglich dem idealen zu nähern. Nichtsdestoweniger ist Berechnung und Konstruktion so durchgeführt, daß die schwingende Masse im Stoßpunkt konzentriert erscheint. Dem angepaßt ist auch die spezielle Form des Hammerbären, der im Gegensatz zu anderen Ausführungen zylindrisch geformt und symmetrisch geschlitzt ist, so daß er nach dem Bruch des Probestäbchens über den Amboß gleitet, ohne zu berühren, oder das Versuchsstück zu beschädigen. Die lebendige Kraft des Stoßes selbst wird von der bewegten Hammermasse durch ein Stahlprisma, das nach dem bewährten Spezialverfahren der Firma hergestellt ist, auf den Probekörper übertragen und sichert eine Linie als Kraftangriff genau genug.

Auf dem Arbeitswege nimmt das Pendel einen Zeiger mit, der durch Friktion an der Stelle stehen bleibt, wo die konsumierte Arbeit ihr Maximum erreicht hat, und nach dem Ausschwingen des Pendels die Bruchabeit ablesen läßt.

Der Amboß ist so eingerichtet, um das Probestück genau unter der Pendel-Nulllage festzuhalten, und dient mit seiner hochbearbeiteten Oberfläche dazu, mit Hilfe eines Kalibers Stellung und Dimension der Nut leicht zu kontrollieren. Selbstverständlich kann man in gewissen Grenzen verschieden starke Versuchsstücke einspannen, doch ist, um die Resultate besser übersehen zu können, empfohlen, sich an die von der Firma gegebenen Dimensionen zu halten. Das Probestäbchen hat 5 cm Länge, 0,94 cm Breite und 0,47 cm Dicke. Die Nut folgt aus dem Kaliber. Die übrigen Details sind aus der Figur leicht zu ersehen. Eine neuere Form, wie sie für das Laboratorium der Universität Birmingham gebaut wurde, trägt nebst dem Quadrant noch eine Schreibtafel und versieht das Pendel mit einer Schreibvorrichtung, so daß ein vollständiger Diagrammapparat dadurch mit dem Apparat verbunden ist. An Stelle des normalen Pendels kann ein anderes, nur halb so schweres im Verlauf weniger Sekunden ausgewechselt werden.

Daß tatsächlich diese neue Prüfungsart von der Praxis rascher aufgegriffen zu werden scheint, als es seinerzeit mit der Zerreißprobe der Fall war, selbst mit dem Bewußtsein, daß noch alles nach der theoretischen Seite hin klarzulegen ist, zeigt der steigende Absatz dieser Maschinen in allen den Produktionszweigen, die mit den unberechenbaren Einflüssen der Stoßwirkungen zu rechnen haben. *E. L.*

* Heft 17/18, 1906.

** Siehe „Stahl und Eisen“ 1906, Nr. 3, S. 177: Die mechanischen Eigenschaften isolierter Eisenkristalle.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1905.*

Am 1. April 1905 wurde dem Amt die Zentralstelle für textiltechnische Prüfungen angegliedert. Sonst ist die Gliederung des Betriebes dieselbe geblieben.

* Aus „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West“ 1906.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden insgesamt 425 Anträge erledigt, wovon 55 auf Behörden und 370 auf Private fallen. 11 Anträge kamen auf das Ausland, 414 auf das Inland.

Unter den wissenschaftlichen Untersuchungen, welche die Abteilung beschäftigten, mögen genannt sein: Untersuchungen von Nickel-Eisen-Kohlenstoff-Mangan-Legierungen im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes. (Die Untersuchungen sind zum Abschluß gebracht; die Ergebnisse werden demnächst in den Verhandlungen des Vereins veröffentlicht werden.) — Versuche über den Bewegungswiderstand der Rollenlager von eisernen Brücken im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure. (Die Versuche sind noch nicht zum Abschluß gelangt.) — Für das Reichs-Marineamt wurden zur Bestimmung des Reibungswiderstandes zwischen konzentrisch gelagerten Ringen aus verschiedenen Metallen: sauber gegossen und unbearbeitet, abgedreht, ungeschmiert und geschmiert, Reibungsversuche durchgeführt. Die Versuche sind ebenfalls noch nicht zum Abschluß gelangt. —

Von den zu Prüfungsanträgen erledigten Versuchsarbeiten seien nachstehende hervorgehoben: Versuche über den Einfluß der Wärme auf flußeiserne Dampfrohre, Stahlformguß und Kesselblechmaterial. Sowohl beim Stahlformguß als auch beim Kesselblech zeigte sich wieder die Festigkeit bei 200° C. erheblich höher und die Bruchdehnung geringer als bei Zimmerwärme. — Prüfung von Nähmaschinenteilen, durch Belastungsversuche und Bruchproben, und Prüfung des Materials auf Zugfestigkeit; deutsches und amerikanisches Material sollte verglichen werden. Man fand erhebliche Unterschiede in der Festigkeit und Formänderungsfähigkeit der Materialien. — Untersuchungen von im Betriebe gebrochenen Bauteilen erstreckten sich auf Achsen, Kesselbleche, Kohlensäureflaschen und ein Querhaupt aus Stahlguß. Das Material einer Achse hatte im Mittel 7300 kg/qcm Zugfestigkeit, bei 15% Dehnung. Nach Ausfall der Aetzprobe besaß das Material über den ganzen Querschnitt gleichmäßiges Gefüge; die Festigkeit nahm aber von außen nach dem Kern hin ab, die Dehnung etwas zu. Bei einer zweiten Achse betrug die Festigkeit im Mittel 5470 kg/qcm, bei 22,7% Dehnung. Auch hier wurde in der Nähe der Oberfläche die größte Festigkeit und die kleinste Dehnung beobachtet. Aus den beantragten Versuchen konnte die Bruchursache nicht erkannt werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen Schlag an eingekerbten Proben war aber bei beiden Achsen sehr gering, so daß das Material trotz der verhältnismäßig großen Dehnung als spröde bezeichnet werden mußte. Das Material des gebrochenen Querhauptes genügte den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenhüttenleute nicht, die Dehnung war zu gering und der Biegewinkel bei den Biegeproben zu klein. Durch längeres Ausglühen wuchsen Dehnung und Biegefähigkeit. Hierbei nahm der Einfluß des Glühens mit wachsender Glühdauer zu, indessen waren selbst nach mehr als 13 stündigem Glühen die vorgeschriebenen Werte für die Formänderungsfähigkeit noch nicht erreicht. Die mikroskopische Untersuchung hatte außer einer mit bloßem Auge wahrnehmbaren Fehlstelle keine groben Gefügeänderungen erkennen lassen. Hiernach konnte die Ursache des Bruches darauf zurückgeführt werden, daß die Dehnbarkeit des Materials zu gering und das Gußstück außerdem nicht genügend ausgeglüht war. — In mehreren Fällen sollte der Einfluß der Herstellungsweise auf die Güte der Materialien festgestellt werden. Erwähnt seien die Untersuchungen von Röhren, Ketten, Spiralfedern, ferner Versuche über den Einfluß der Stanzform auf das Verhalten von Feinblechen bei der Erzeugung von Konservenbüchsen, sowie der Unterschied zwischen gegossenen und gepreßten Seilrollen. — In einem Falle handelte es sich um die Ermittlung des Einflusses, den das Herstellungsverfahren auf die Festigkeit geschweißter Fahrradfelgen hatte.

In der Abteilung für Baumaterialprüfung wurden im Betriebsjahre 1905 insgesamt 884 Anträge mit 33473 Versuchen erledigt, wovon 31 auf das Ausland und 853 auf das Inland fallen. Besonders die Zahl der Betonprüfungen hat zugenommen. Gemeinsam mit den Ausschüssen des Vereins deutscher Portlandzement-Fabriken für die Neuregelung der Normen und auch auf eigene Veranlassung hat die Abteilung an diesen Arbeiten teilgenommen.

In der Abteilung für papier- und textiltechnische Prüfungen wurden 1224 Anträge erledigt, 629 im Auftrage von Behörden, 595 im Auftrage von Privaten. 1184 Anträge kamen auf das Inland, 40 auf das Ausland.

Die Inanspruchnahme der Abteilung für Metallographie hat auch im Berichtsjahre eine weitere Zunahme erfahren, es wurden 77 Anträge (im Vorjahre 63) erledigt, davon entfielen auf das Inland 72, auf das Ausland 77.

Zur Förderung der Metallographie in der Praxis wurde 13 Chemikern und Laboratorienchefs von Hüttenwerken Gelegenheit gegeben, die Einrichtungen und Arbeitsverfahren der Abteilung zu studieren und nach dem Vorbild des Amtes ähnliche Einrichtungen auf ihren Werken zu treffen. In neun Fällen wurde unentgeltlich Auskunft über zweckmäßige Einrichtung metallographischer Laboratorien erteilt.

Neben der Erledigung der laufenden Anträge aus der Praxis war die Abteilung mit folgenden größeren wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigt: Einfluß verschiedener Umstände auf den Angriff des Eisens durch Wasser und Salzlösungen (Fortsetzung). Die Untersuchungen sind abgeschlossen und werden demnächst in den „Mitteilungen" veröffentlicht werden. — Das Amt beteiligte sich an den internationalen Untersuchungen über die Gefügebestandteile des hochgekohlten Eisens im gehärteten Zustand (Troostit, Sorbit, Martensit, Austenit). E. Heyn und O. Bauer haben das Ergebnis ihrer Untersuchungen in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 bis 16 veröffentlicht: „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls". — Zur Aufklärung der Eigenschaften geglühten und ungeglühten Stahlformgusses wurden von den Werken Fried. Krupp, Essen, Bochumer Verein, Bochum, und Gutehoffnungshütte, Oberhausen reichhaltiges Probenmaterial geliefert. Die Untersuchungen sind noch im Gange. — Die Untersuchungen über das Kleingefüge von Zementen, Klinkern, Schlacken usw. sind noch nicht abgeschlossen, sie werden ein weiter auszubildendes Arbeitsfeld des Amtes werden.

Die Erledigung eines Antrages führte zur Entscheidung der Frage, ob die Berührung von überhitztem mit nichtüberhitztem Flußeisen auf den mehr oder weniger schnellen Angriff durch lufthaltiges Wasser Einwirkung ausübt. Die Frage ist zu bejahen, wie folgende Versuchsergebnisse dartun. Aus kohlenstoffarmem Flußeisen wurden Plättchen gleicher Größe entnommen. Ein Teil davon wurde 1/2 Stunde bei 900° C., der andere zwei Stunden lang bei 1300° C. geglüht. Die letzteren befanden sich danach im überhitzten Zustande, während die ersteren nicht überhitzt waren. Je ein überhitztes und nicht überhitztes Plättchen wurde durch ein Eisenstäbchen aus gleichem Material paarweise metallisch verbunden und in destilliertes Wasser vollständig untergetaucht, das an seiner Oberfläche mit Luft in Berührung stand. Nach 14- bis 26 tägiger Einwirkung des Wassers waren folgende durchschnittliche Gewichtsverluste der Plättchen infolge Rostens eingetreten.

Der Geschäftsumfang der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften in den Jahren 1904 und 1905.*

Name der Berufsgenossenschaft.	Jahr	Anzahl der Betriebe	Anzahl der versicherten Personen	Anrechnungsfähige Gehälter und Löhne ℳ	Anzahl der zum erstenmal entschädigungspflichtig gewordenen Unfälle an sich	Unfälle auf 1000 Personen	Entschädigungszahlungen an sich im ganzen ℳ	Entschädigungszahlungen auf 1000 ℳ Gehälter u. Löhne ℳ	Gesamtumlage an sich ℳ	Gesamtumlage auf 1000 ℳ Gehälter und Löhne ℳ
Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-B.-G.	1904	7 232	181 304	206 452 337	1 607	8,86	2 076 729	10,06	2 531 579	12,26
	1905	7 355	194 073	226 105 274	1 854	9,55	2 293 724	10,14	2 774 773	12,27
Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-B.-G.	1904	224	136 961	187 160 835	2 129	16,00	3 273 436	17,49	3 926 270	20,98
	1905	222	149 888	211 864 252	2 189	15,00	3 525 571	16,64	4 240 212	20,01
Süddeutsche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	11 558	177 003	173 193 500	1 652	9,33	2 077 237	11,99	2 601 418	15,02
	1905	11 727	184 221	186 162 866	1 732	9,40	2 235 996	12,01	2 812 107	15,11
Nordwestliche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	5 776	131 675	135 204 316	1 512	11,48	2 192 668	16,22	2 921 512	21,61
	1905	5 813	142 025	149 291 995	1 631	11,48	2 357 518	15,79	3 095 595	20,74
Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	5 725	124 053	128 264 297	1 056	8,51	1 265 810	9,87	1 605 361	12,52
	1905	5 655	132 557	142 554 188	996	7,51	1 323 771	9,29	1 669 330	11,71
Nordöstliche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	4 543	97 367	103 831 257	1 196	12,28	1 545 967	14,89	1 888 549	18,19
	1905	4 871	106 222	115 233 659	1 290	12,14	1 711 509	14,85	2 101 374	19,10
Schlesische Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	1 987	96 867	83 369 483	1 622	16,73	1 571 564	18,85	1 893 408	22,72
	1905	2 004	100 921	89 491 054	1 562	15,48	1 651 687	18,46	2 010 301	22,46
Südwestdeutsche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	662	62 692	71 073 236	664	10,58	1 050 798	14,78	1 239 992	17,45
	1905	686	66 052	75 402 263	683	10,34	1 167 939	15,49	1 450 116	19,23
Insgesamt	1904	37 707	1 007 922	1 088 549 261	11 438	11,72	15 054 209	14,27	18 608 089	17,59
"	1905	38 333	1 075 959	1 196 105 551	11 937	11,36	16 267 715	14,08	20 153 808	17,58
Unterschied für 1905 gegen 1904		+ 626	+ 68 037	+ 107 556 290	+ 499	− 0,36	+ 1 213 506	− 0,19	+ 1 545 719	− 0,01

* Die Angaben dieser Tabelle sind den Jahresberichten der betr. Berufsgenossenschaften entnommen.

	Nach 14 Tagen	Nach 26 Tagen
Plättchen überhitzt	0,0461 g	0,0829 g
Plättchen nicht überhitzt . .	0,0604 g	0,1149 g

Das nicht überhitzte Flußeisen wird also in metallischer Berührung mit dem überhitzten Eisen wesentlich stärker angegriffen. Setzt man die Abnahme des überhitzten Plättchens gleich 100, so ist diejenige der nicht überhitzten Plättchen 131 nach 14 Tagen und 138 nach 26 Tagen. Das nicht überhitzte Flußeisen schützt das überhitzte Material bis zu einem gewissen Grade gegen Rostangriff und spielt etwa dieselbe Rolle wie Zink gegenüber Eisen. Es wird dabei aber selbst stärker angegriffen. Dies wurde durch Potentialmessung bestätigt gefunden.

(Schluß folgt.)

Ein neues Meßmikroskop.*

Das neue Meßmikroskop, das auf Anregung und nach Angaben von Hrn. Oberingenier Dr. Schwinning von der Zentralstelle für wissenschaftliche und technische Untersuchungen zu Neubabelsberg zunächst zur Ausmessung der nach der Brinellschen Methode erzeugten Kugeleindrücke in Metallproben, Gußstücken usw. konstruiert wurde, gestattet allgemein, Längen bis zu 20 mm mit einer Genauigkeit von 0,01 mm zu messen. Auf einem horizontalen Schlitten kann mittels einer Schraube von genau 1 mm Steigung ein einfaches mit Zahn und Trieb versehenes Mikroskop verschoben werden. Die Schraubenspindel wird mittels einer in 100 Teile geteilten Mikrometertrommel um ihre Längsachse gedreht; jeder Trommelteil entspricht also einer Verschiebung des Mikroskopes um 0,01 mm. Ein Index, der auf dem Schlitten angebracht ist, zeigt an einer feststehenden Millimeterteilung die ganzen Umdrehungen, d. h. die ganzen Millimeter an. Kleine Gegenstände werden auf den Tisch des Mikroskopes gelegt und dort ausgemessen. Dieses sonst allgemein übliche Meßverfahren bildet jedoch bei dem eingangs erwähnten hauptsächlichen Verwendungszwecke die Ausnahme. Da nämlich die Gußstücke meistens zu groß sind, um auf den Mikroskoptisch gesetzt zu werden, so ist das Mikroskop so eingerichtet, daß es auf die Gußstücke gesetzt werden kann. Die Tischplatte kann von dem hufeisenförmigen Fuße abgenommen werden, und die Zahn- und Triebbewegung des Tubus ist so reich-

* Von Dr. F. Löwe in Jena. (Mitteilung aus Carl Zeiss' optischer Werkstätte.)

lich bemessen, daß man auch auf die Grundfläche scharf einstellen kann, auf die man das Mikroskop setzt. Von den vier Füßchen, die in den hufeisenförmigen Fuß eingeschraubt sind, sind die beiden hinteren (S_1 und S_2 in Abbild. 1) als Stellschrauben ausgebildet, damit das Mikroskop auch auf nicht ebenen Gußstücken einen festen Stand erhält.

Die soeben beschriebene Vorrichtung ist jedoch noch nicht ausreichend, um das Mikroskop der Größe und Form des Objektes völlig anzupassen. Die Messung soll auch an Gußstücken vorgenommen werden können, deren Form das Aufsetzen des Mikroskopes nicht gestattet. Dann bleibt nichts übrig, als das Mikroskop an einem Laboratoriumsstativ zu befestigen und es in beliebiger Lage an das Objekt heranzubringen. Dies wird durch die neue Form des

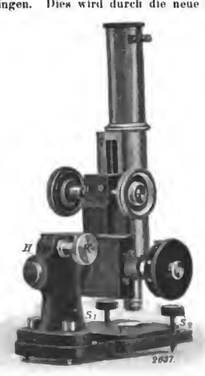


Abbildung 1.

eigentlichen Mikroskopstativs in bequemster Weise ermöglicht. Der Unterbau endigt nämlich zu dem Zwecke in eine starke, geschlitzte, mittels K klemmbare Hülse (in Abbildung 1) und in diese ist ein Zapfen horizontal eingeschoben, der das aus der Schlittenführung und dem Mikroskoptubus bestehende Oberteil trägt. Löst man die Klemmschraube K, so kann man das Oberteil samt dem Zapfen herausziehen und es ist ein leichtes, dasselbe mit Hilfe des Zapfens in eines der gebräuchlichen Laboratoriumsstative (Abbildung 2) zu klemmen, und es so in jeder gewünschten Lage vor, neben oder über dem Gußstücke anzubringen. Diese Einrichtung macht das Meßmikroskop im Laboratorium auch für allgemeinere Meßzwecke verwendbar.

Für die spezielle Aufgabe, zwei zueinander senkrechte Strecken zu messen, ist ein besonderes Modell bestimmt, das denselben Oberbau wie das soeben beschriebene hat, sich aber durch seinen Unterbau unterscheidet. Der hufeisenförmige Fuß ist kräftiger gehalten; seine inneren Ränder sind zu einer Schlittenführung ausgebildet, in die man einen einfachen drehbaren Objekttisch einschieben kann. Die runde Tischplatte ist an ihrem Rande mit zwei um 90° versetzten Nuten versehen, in die eine Feder einschnappt. Bei Kugeleindrücken von elliptischer Form sucht man z. B. zuerst den größten Durchmesser auf, mißt ihn, dreht dann den Tisch, bis die Feder wieder einschnappt, und ist nunmehr sicher, einen zweiten, zu dem soeben gemessenen Durchmesser senkrechten der Messung zu unterziehen. Zur Ausmessung sehr kleiner Objekte können beide Modelle mit einem besonderen Objektiv- und Okularsystem und einer Okularskala ausgestattet werden, die im Gesichtsfelde die Hundertstel Millimeter direkt abzuzählen ermöglicht. Ein Mikroskop mit ähnlicher Einrichtung ist bereits für die direkte Ablesung des Durchmessers feiner Kapillarröhrchen und von feinen Lehren im Gebrauch.*



Abbildung 2.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten.**

Der Monat September brachte einen Einhalt in der Abwärtsbewegung der Roheisenerzeugung, welche seit der Höchstleistung im Monat März eingetreten war. Nachstehende Aufstellung zeigt die Erzeugung im September und seinen vier Vormonaten:

Mai t	Juni t	Juli t	August t	September t
2 132 326	2 008 361	2 045 616	1 957 564	2 002 497

Zu diesen Zahlen kommt der Betrag von 35 000 t hinzu als monatliche Lieferung der Holzkohlenhochöfen. — Auf die Erzeugung der United States Steel Corporation entfallen im

Mai t	Juni t	Juli t	August t	September t
1 394 382	1 314 132	1 344 565	1 257 285	1 284 610

Am 1. Oktober standen 311, am 1. September 302 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer. Die Schwankungen in den Wochenleistungen derselben waren wie folgt:

1. Juni t	1. Juli t	1. August t	1. September t	1. Oktober t
480 184	467 949	457 106	448 489	477 180

* Vergl.: F. Löwe, „Deutsche Mechaniker-Ztg.“ 1905 S. 193 ff.

** Nach „Iron Age“ 1906, 11. Oktober.

Ausnahmetarif für das Lahn-, Dill- und Sieggebiet.

Am 1. November ist ein neuer Ausnahmetarif für die Beförderung von Eisenerz und Koks zum Hochofenbetrieb aus dem Lahn-, Dill- und Sieggebiet in Kraft getreten. Der seitherige Ausnahmetarif vom 10. August 1902 nebst allen Nachträgen ist vom 1. November an aufgehoben. Insoweit der neue Tarif Frachterhöhungen enthält, bleiben die seitherigen (billigeren) Frachtsätze noch bis zum 15. Dezember in Geltung. Weil der neue Ausnahmetarif auf Manganerz (Braunstein) anzuwenden ist, ist mit Gültigkeit vom gleichen Tage im Nachtrag 5 der Anwendungsbedingungen des Ausnahmetarifes 7 das Wort „Manganerz" zu streichen.

Molybdänerze.

Es sind der Redaktion von befreundeter Seite Proben von Molybdänerzen zugegangen. Wir können diese denjenigen Stellen, die dafür Interesse zeigen, zugängig machen, soweit der Vorrat reicht.

Die Redaktion.

Bücherschau.

Das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Historische Skizze, verfaßt von Dr. Alb. Stange. Mit einem Titelbild und 11 Textabbildungen. München und Berlin 1906, R. Oldenbourg. 3 ℳ.

Die vorliegende Schrift gibt in knapper, übersichtlicher Form eine aktenmäßige Darstellung der Gründung und seitherigen Entwicklung des Deutschen Museums sowie eine kurze Schilderung des jetzigen Standes seiner Sammlungen. Sie bezweckt, den Leser mit der hohen Aufgabe, der das Museum dienen soll, bekannt zu machen, und erscheint deshalb gerade in diesen Tagen, wo man unter glänzenden festlichen Veranstaltungen den Grundstein zu seinem neuen Heim auf der Münchener Kohleninsel gelegt hat, zu rechter Zeit. Das vom Verlage vornehm ausgestattete Buch darf besonders der freundlichen Beachtung aller derer, die dem Museumsgedanken bisher noch fremd gegenübergestanden haben, warm empfohlen werden. *Die Redaktion.*

Schwarze, A., Ingenieur: *Hüttenwerks-Maschinerien mit elektrischem Antrieb.* Heft 1: Warmsägen. Mit 12 Tafeln. Dortmund 1906, Fr. Wilh. Ruhfus. 5 ℳ.

In diesem ersten Hefte einer hoffentlich recht umfangreichen Serie gibt der Verfasser einen kurz, aber klar gefaßten Ueberblick über Warmsägen mit elektrischem Antrieb für verschiedene Anordnungen und Größenverhältnisse. Zunächst finden die grundlegenden Gesichtspunkte über Sägeblatt, Vorschub und Gesamtanordnung eine kritische Zusammenfassung, und im Anschluß hieran zeigt der Verfasser eine Reihe von selbstdurchgeführten Konstruktionsbeispielen, zu denen der Text Stücklisten und Gewichtszusammenstellungen enthält. Da Berechnungen und Darstellungen von Einzelheiten keine Aufnahme gefunden haben, kann das Werkchen neben allgemeiner Kenntnis des behandelten Gegenstandes nur für den fertigen Konstrukteur Anregungen vermitteln, wird aber dafür nach dieser Richtung sehr gute Aufnahme finden.

G. Stauber.

Modern Machine Shop Construction, Equipment and Management. By Oscar E. Perrigo, M. E. New York 1906, The Norman W. Henley Publishing Company. Geb. 5 $.

Amerikanische Werkstatteinrichtungen haben bisher stets großes Interesse erweckt und es ist, wenn auch amerikanische Einrichtungen nicht ohne weiteres auf deutsche Verhältnisse übertragen werden können, jedenfalls immer vorteilhaft, Anordnungen und Systeme von Betrieben eines Landes aufmerksam zu studieren, das in Industrie und Technik voranmarschiert. Das vorliegende Werk bietet hierzu sehr gute Gelegenheit. Das sehr vornehm gehaltene Buch zerfällt in drei Hauptteile. Der erste Abschnitt beschäftigt sich eingehend mit dem Bau, der Konstruktion und inneren Einrichtung von modernen Werkstätten. Es werden das Baumaterial, die Formen der Fabrikgebäude, die Dächer usw., ferner die verschiedenen Licht-, Heizungs- und Ventilationsanlagen kritisch besprochen; ein besonderes Kapitel wird dem Schornsteinbau gewidmet. Im zweiten Abschnitt werden die einzelnen, einem ganzen Fabrikgebäude zugehörigen Abteilungen, wie Maschinenraum, Kesselhaus, Dreherei, Lagerschuppen, Bureaus usw. auf ihre Lage, Zweckmäßigkeit, Ausgestaltung usw. untersucht; des weiteren werden die für diese Abteilungen notwendigen Transport-, Verkehrs- und hygienischen Einrichtungen behandelt. Der letzte Abschnitt hat die innere Verwaltung und Organisation der verschiedenen Fabrikbetriebe zum Gegenstand. Hier werden vor allen Dingen die Lohnsysteme, die Kalkulationsmethoden usw. besprochen. Das Buch wird für jeden Ingenieur und Verwaltungsbeamten, der seinen Betrieb möglichst in einem der Neuzeit und dem Fortschritt entsprechenden Zustand zu haben wünscht, mancherlei Anregungen bieten. *E. W.*

Leçons sur la Production et l'Utilisation des Gaz pauvres. Par M. L. Marchis. Paris (VIe 49 quai des Grands-Augustins) 1906. H. Dunod et E. Pinat. 12 Fr.

Vorliegendes Buch, eine Sammlung von Vorlesungen, die im Jahre 1905/06 an der Universität Bordeaux gehalten worden sind, hat die Gaserzeugung, die Gasverwendung, besonders für den Kraftbetrieb, und die Grundlagen der Gasmaschinen zum Gegenstande. Der Stoff ist sehr ausführlich behandelt, so daß sich das Werk namentlich für Spezialisten im Kraftgas- und Gasmotorenbau eignet, doch ist die Materie mit großem Fleiß und Sachkenntnis in leicht verständlicher und übersichtlicher Weise vorgetragen. Dies gilt besonders auch von den angestellten Berechnungen. In dem Buche ist ferner eine große Zahl der für den Kraftgasbetrieb in Frage kommenden hauptsächlichsten Generatortypen abgebildet und beschrieben.

Die Einleitung erklärt die Wirkungsweise der Viertakt- und der Zweitaktmotoren, zählt die für die Generatoren verwendbaren Gase — Leuchtgas, Koksofen-, Hochofen- und Generatorgas — auf, gibt die Einteilung der Generatoren in Sauggas- und Druckgasgeneratoren an und bringt schließlich einen kurzen geschichtlichen Abriß der Gasmaschine. Es wird dabei über die Entwicklung der Gasmaschine berichtet und der Einfluß der Erfindung des Dawson-Gasgenerators erwähnt, der als Anfang der Kraftgasgeneratoren-Industrie bezeichnet wird. Sehr ausführlich geht der Verfasser auf die Verwendung des

Hochofengases für Gasmaschinen ein, indem er zuerst die bei Hochöfen für Kraftzwecke noch verfügbaren Gasmengen berechnet und sodann die auf einzelnen Werken im Betrieb befindlichen Großgasmaschinen unter Angabe des Verwendungszweckes, der Kraftentwicklung, der Tourenzahl, des Erbauers usw. aufzählt.

Das erste Kapitel, das den größten Teil der Vorlesungen umfaßt, behandelt sodann die Generatoren, und zwar im Abschnitt I die Erzeugung des Luftgases, die hierbei sich abspielenden Wärmevorgänge und den Verwendungszweck unter Wiedergabe verschiedener Generatortypen. Abschnitt II bespricht in ähnlicher Weise die Erzeugung des Wassergases, wobei insbesondere die von Dellwik-Fleischer errichteten Anlagen sehr ausführlich berücksichtigt sind. Abschnitt III befaßt sich gleichfalls sehr eingehend mit den zur Vergasung kommenden Brennmaterialien, ihrer Zusammensetzung, Heizwertbestimmung und Verwendbarkeit. Abschnitt IV ist dem Mischgas gewidmet; er behandelt auch das Prinzip der Gasanalyse und die Apparate zur Untersuchung des Generatorgases. Abschnitt VI gibt spezielle Generatortypen für Brennmaterialien mit einem hohen Prozentsatz von flüchtigen Bestandteilen. Auch hierbei finden sich viele Beispiele und Abbildungen. Abschnitt VII schließlich umfaßt die Generatoren mit Gewinnung der Nebenprodukte.

Der erste Abschnitt des II. Kapitels beschreibt eingehend die Verwendung der Hochofengase für den Gasmaschinenbetrieb, gibt den Heizwert der Hochofengase an, vergleicht die Hochofengase unter Kesseln und in Gasmaschinen nach ihrer Verwendungsmöglichkeit, bespricht ferner die gebräuchlichsten Systeme der Gichtgasreinigung und erwähnt zuletzt den Einfluß, den die Zusammensetzung der Hochofenbeschickung auf den Gehalt an Gichtstaub ausübt. Der Abschnitt II behandelt in ähnlicher Weise die Verwendung der Koksofengase für den Gasmaschinenbetrieb und zählt die in Deutschland mit Koksofengas betriebenen Gasmaschinen auf.

Das III. Kapitel endlich befaßt sich, in gedrängter Form unter Angabe der verschiedenen Erbauer und Hervorhebung der Konstruktionsunterschiede, zuerst mit den Viertaktmaschinen und sodann in derselben Weise mit den Zweitaktmaschinen.

H. Steck.

Walther, Johannes, a. o. Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Jena: *Vorschule der Geologie.* Zweite Auflage. Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben und 8 Uebersichtskarten. Jena 1906, Gustav Fischer. 2 ℳ, geb. 2,60 ℳ.

Der Verfasser geht von dem Grundsatz aus, daß in der Geologie wie in jeder Wissenschaft dem Eindringen in die Tiefen wissenschaftlicher Forschung eine, wenn auch mühevolle, Kleinarbeit vorauszugehen hat, nämlich die Aneignung der Kenntnis der grundlegenden Tatsachen. Bei dieser vorbereitenden Tätigkeit spielt für den Geologen eine besondere Rolle die Schärfung des Blickes für die zahllosen kleinen, täglich vor unseren Augen sich abspielenden, aber meist übersehenen Naturvorgänge, welche in ihrem Zusammenwirken durch sehr lange Zeiträume hindurch mächtige und überraschende Veränderungen der Erdoberfläche zur Folge gehabt haben. Dazu leitet nun Walther in sehr wirksamer Weise an, indem er das Wichtigste über Gesteinskunde, Schichtenaufbau, Tätigkeit des Wassers in seinen verschiedenen Formen, vulkanische Erscheinungen und dergleichen knapp und faßlich bespricht, durch zahlreiche schematische Zeichnungen verdeutlicht und jedem Abschnitt eine Reihe von „Aufgaben" (insgesamt 132) beifügt, welche die Naturbeobachtung zum Gegenstande haben, wie z. B. Versuche über die Einwirkung von Pflanzen und Bakterien auf die Gesteine, Darstellung der Faltungsvorgänge, Verfolgung der Dünenwanderung und Umgestaltung, Ausschlämmen von Lehm zur Ergründung seiner mutmaßlichen Herkunft. Dabei ist für jede Aufgabe eine möglichst einfache Durchführung gewählt.

Auf diesem Wege ist ein Handbuch geschaffen worden, das auch für den Laien, der sich über allgemeine geologische Vorgänge und ihre Bedeutung unterrichten möchte, wertvolle Unterweisung und Anregung bietet, wie denn überhaupt der Verfasser die möglichst weitgehende Verbreitung geognostischer Grundkenntnisse als sein Hauptziel bezeichnet.

Herbst.

Vieth, Ad., Regierungsbaumeister in Bremen: *Die Formerei.* Mit 121 Abbildungen. Bremen 1906, Gustav Winter. Kart. 2 ℳ.

Der Verfasser gibt in dem mit zahlreichen Abbildungen versehenen Büchlein eine allgemeine Beschreibung der verschiedenen Arten des Formens in der Eisengießerei. Die dazugehörenden Vorbereitungen, Materialien, Werkzeuge und sonstigen Hilfsmittel werden ebenfalls an Hand von Abbildungen einer Besprechung unterzogen. Wenn man — abgesehen von einigen Ungenauigkeiten — auch zugeben muß, daß der Stoff sorgfältig durchgearbeitet und zusammengestellt ist, so bietet das Werkchen im wesentlichen doch nichts Neues. Als Nachschlagebuch für den Fachmann wird es kaum Verwendung finden können, denn dafür ist es wohl etwas zu allgemein und zu dürftig gehalten. Dem Laien wird jedoch Gelegenheit geboten, sich an Hand dieses Büchleins einen allgemeinen Ueberblick über das Wesen der Formerei und über die Beschaffenheit der dazu erforderlichen notwendigsten Hilfsmittel zu verschaffen.

Gg. Rietkötter.

Resultate der Untersuchung von armiertem Beton auf seine Zugfestigkeit und auf Biegung unter Berücksichtigung der Vorgänge beim Entlasten. Bearbeitet von F. Schüle, Ingenieur, Professor am schweiz. Polytechnikum, Direktor der eidgen. Materialprüfungsanstalt. Mit 7 Lichtdrucktafeln und 70 Textfiguren. Zürich 1906, E. Speidel (in Kommission). 10 ℳ.

Bei den im vorliegenden Werke beschriebenen Versuchen, welche in den Jahren 1902 und 1903 vorgenommen worden sind, ist besonderer Wert auf die Wiederholung der Belastungen und die Beobachtung der bleibenden Deformationen und bleibenden Spannungen gelegt worden. Sie ergeben, daß die letzteren ziemlich erheblich und von weit größerer Bedeutung sind, als man bisher im allgemeinen angenommen hat, und verbreiten Licht über die komplizierte Spannungsverteilung in Eisenbetonkörpern. Insbesondere interessant sind die Beobachtungen über die Veränderlichkeit der Elastizität des Betons, die Wanderung der Nullinie bei fortschreitender und wiederholter Belastung von Balken und über die Spannungsverteilung nach dem Entlasten, aus welchen die Unzulänglichkeit aller unserer Berechnungsmethoden augenscheinlich hervorgeht, aber leider auch die Unmöglichkeit, eine den wirklichen Verhältnissen sich anschließende Berechnungsweise aufzustellen. Immerhin liefern die Resultate die Beruhigung, daß unsere Berechnungsweise eine ausreichende Sicherheit gegen Bruch bietet, wenigstens soweit der Bruch durch das Biegungsmoment hervorgerufen wird; dagegen sind auf Grund der beschriebenen Versuche berechtigte Zweifel dahin geltend zu machen, daß unser heutiger

Berechnungsmodus auch eine ausreichende Sicherheit gegen Bruch, hervorgerufen durch die Scher- und Haftspannungen, bietet. Alle Ergebnisse sind in Tabellen und graphischen Aufzeichnungen übersichtlich zusammengestellt. Die Mitteilungen sind für den Fachmann, der in die Theorie des Eisenbetons weiter eingedrungen ist, außerordentlich interessant und lehrreich und können daher zum Studium bestens empfohlen werden. *Erich Turley.*

Winkler, Hermann: *Die kaufmännische Verwaltung einer Eisengießerei.* Berlin 1906, Naucksche Buchdruckerei. Geb. 5 ℳ.

Das vorliegende kleine Buch wird sicherlich in den Kreisen der Gießerei-Fachleute warme Aufnahme finden, denn bezüglich der Kalkulation und Selbstkostenrechnung sieht es in vielen Gießereien recht dürftig aus, und jede Bestrebung, möglichst einheitliche Grundlagen für die Kalkulation in der Gießerei zu schaffen, wird deshalb lebhafte Unterstützung finden.

Es ist allerdings schwierig, Grundlagen für eine einheitliche Kalkulation zu schaffen, aber wünschenswert sind sie, und das kleine Buch gibt hierzu wichtige Fingerzeige. Die vorliegende Arbeit kann zwar nicht für jeden Gießereibetrieb maßgebend sein, denn es handelt sich in dem gegebenen Beispiel um die Gießerei-Buchhaltung eines weitverzweigten Großbetriebes, aber nach den Unterlagen wird es nicht schwer sein, in ähnlicher Weise die Selbstkostenrechnung eines Gießereibetriebes aufzubauen und anzupassen.

Wenn auch die gegebenen Tabellen und Beispiele nicht allgemeinen Beifall finden können, so sind sie doch ein brauchbares Material für den Gießerei-Fachmann, und der Verfasser hat mit seinem Buche Vielen einen großen Dienst erwiesen.

J. Mehrtens jun.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Oesterreich-Ungarn. Vierzigster Jahrgang. 1907. Herausgegeben von Rudolf Hanel. I. und II. Band. Wien 1906, Alfred Hölder. Geb. 21 ℳ.

Stoff und Einteilung dieses bewährten Jahrbuches dürfen nach den wiederholten Besprechungen, die ihm in „Stahl und Eisen“ gewidmet worden sind, als bekannt vorausgesetzt werden; es genügt daher, auf das Erscheinen des neuen Jahrganges hinzuweisen. Sein außerordentlich reichhaltiger und vielseitiger Inhalt, insbesondere auch auf statistischem Gebiete, weckt wiederum das Bedauern, daß wir in Deutschland kein Werk besitzen, das ebenso ausführlich über unsere wirtschaftlichen Verhältnisse Auskunft gibt.

Das neue bürgerliche Recht in gemeinverständlicher Darstellung. Von Dr. jur. Franz Bernhöft, o. ö. Professor der Rechte an der Universität Rostock. IV. Familienrecht. Stuttgart 1906, Ernst Heinrich Moritz. Geb. 2,50 ℳ.

Das vorliegende Bändchen behandelt den Inhalt der vierten Hauptabteilung des Bürgerlichen Gesetzbuches, und zwar umfaßt der erste Abschnitt die Ehe, der zweite das eheliche Güterrecht, der dritte die Verwandtschaft und ihre juristischen Folgen, der vierte und zugleich letzte die Vormundschaft. Im übrigen gilt von diesem Teile des ganzen Werkes dasselbe, was an gleicher Stelle* über die früher erschienenen Bände gesagt worden ist, so daß die Darstellung wiederum als geschickte Einführung in den Geist und die leitenden Gedanken des bürgerlichen Rechtes warm empfohlen werden darf.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 17 S. 1085.

Sverige, dess sprak, land och folk. (Schweden, seine Sprache, Land und Leute.) Ein Führer für Reisende. Mit deutscher Uebersetzung, einem grammatischen Anhange und einem phonetischen Wörterverzeichnis. Von H. Philipson. Leipzig-R. 1906, E. Haberland. Geh. 3 ℳ.

Der vorliegende schwedische Sprachführer soll den Leser in die moderne schwedische Umgangssprache einführen und ihn zugleich mit Land und Leuten in Schweden bekannt machen. Die Verfasserin, eine Stockholmer Lehrerin, beschränkt sich nicht auf eine trockene Aufzählung von Worten und Redensarten, sondern gibt in anregenden Gesprächen zuverlässige Aufschlüsse über das heutige Alltagsleben in Schweden sowie über geschichtliche, literarische und soziale Verhältnisse des Landes. Für das Selbststudium ist dem sehr brauchbaren Buche ein kurzer grammatischer Anhang und ein phonetisches Wörterverzeichnis beigefügt.

Felix Langen, Ingenieur: *Die Aussichten der Gasturbine.* Rostock 1906, C. J. E. Volckmann. 1 ℳ.

Eine fleißige Studie auf thermodynamischem Gebiete. — Nach einem kurzen Blick auf die Dampfturbine wird die „Möglichkeit der Gasturbine“ einer Durchrechnung unterworfen, wobei mit großer Gründlichkeit die verschiedensten Wege in Rücksicht gezogen werden. Verfasser kommt zu dem Resultat, daß zwar wohl ein geringer technischer Erfolg zu zeitigen, doch vor dem Verfolgen dieses Zieles zu warnen sei, da finanzielle Erfolge sicher ausbleiben würden.

Bei aller Anerkennung der fleißigen und gründlichen Arbeit vermögen wir dem Verfasser hier nicht zu folgen. Gerade die heutige Technik liefert eine Reihe von Beweisen, daß nicht immer die Oekonomie maßgebend ist, sondern daß die praktische Brauchbarkeit häufig an allererster Stelle steht. Welchen theoretischen Effekt hat denn wohl unser Stubenofen, unser Küchenherd? und welchen unsere Schmiede? Und dann — der Benzinmotor! Unsere Nachkommen werden den Kopf schütteln darüber, wie es möglich war, daß diese so überaus unvollkommene Maschine mit dem rasenden äußeren Wärme- und dem starken Auspuffverlust sowie bei dem großen Mangel an Steuerfähigkeit eine solche Bedeutung erlangen konnte, daß sie zu Automobilen, Luftschiffen und sogar Motorbooten für starke Ströme, wie der Rhein, eine so überreiche Verwendung finden konnte. Aber die Praxis hat es trotz der großen Unvollkommenheiten für notwendig erachtet, einen so reichen Aufwand an Sorgfalt auf die Ausführung zu verwenden, daß aus der theoretisch sehr unvollkommenen Maschine ein technisch recht vollkommen ausgebildeter Motor geworden ist, wie wir ihn in den genannten Verwendungen finden. Im Gegensatz zu der Schlußfolgerung des Verfassers dürfte der Ansicht Raum gegeben werden können, daß eine Gasturbine mit sogar noch geringerem thermischen Effekte, als der Verfasser in Aussicht stellt, ein sehr anstrebenswertes Ziel für den Motorbauer sei, weil er sowohl die Umsteuerung als auch die Regulierung der Geschwindigkeit in Verbindung mit einer überaus einfachen Handhabung und großer Gewichtsersparnis in Aussicht stellt. Es wäre tief zu bedauern, wenn das wegwerfende Urteil des Verfassers dazu führen sollte, die Kapitalisten zu veranlassen, diesem Streben die Unterstützung zu versagen. —

Wenn auch der von dem Verfasser gezogene Schluß nicht ohne Widerspruch bleiben durfte, so soll die Schrift dennoch allen denen warm empfohlen sein, welche sich für das ebenso wichtige wie interessante Gebiet der Thermodynamik interessieren. *Haedicke.*

Neumann, Fritz, Dipl.-Ing.: *Die Zentrifugalpumpen mit besonderer Berücksichtigung der Schaufelschnitte.* Mit 135 Textfiguren und 7 lithographierten Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 8 ℳ.

In dem Werke von Neumann liegt ein sehr beachtenswerter Versuch vor, die Berechnung der Zentrifugalpumpen auf derselben Grundlage wie diejenige der Turbinen durchzuführen, in der Absicht, als Grundbedingung für eine vollwertige Pumpe eine in allen Einzelheiten richtige Schaufelung zu sichern. Wie es bei den Turbinen üblich ist, werden auch hier zunächst die verschiedenen Verluste und ihre Ursachen behandelt, die Beziehungen zwischen Winkeln und Geschwindigkeiten erörtert sowie die einzelnen Maßnahmen für günstigsten Gesamt-Wirkungsgrad. Die theoretischen Ergebnisse werden endlich in einer vollständigen Durchrechnung von verschiedenen Beispielen zusammengefaßt und die zugehörigen Schaufelschnitte festgelegt. Der zeichnerische Teil des Buches ergänzt den erfreulichen Eindruck, den die sichere Behandlung des Stoffes macht. Der Verfasser hat seine Absicht, nur ein Sondergebiet des Pumpenbaues, dieses dafür aber vollkommen zu behandeln, in sehr reifer Weise durchgeführt; seine Arbeit wird sich mit Recht viele Freunde erwerben.

G. Stauber.

Hartmann, K., und Knoke, J. O.: *Die Pumpen.* Dritte neu bearbeitete Auflage von H. Berg, Professor an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Mit 704 Textfiguren und 14 Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 18 ℳ.

Der Verfasser gibt in der vorliegenden Neuauflage ein fast vollständiges Bild sämtlicher Arten von Pumpen und behandelt besonders gründlich die einschlägigen theoretischen Grundlagen. Demgegenüber treten aber die Rechnungsbeispiele nicht genügend im Texte hervor und der Anfänger wird vielfach das Fehlen geschlossener kritischer Durchrechnungen von bewährten Ausführungen, bis in die letzten Einzelheiten von Erfahrungsdaten begleitet, stark empfinden, besonders beim Kapitel über Zentrifugalpumpen. Eine Behandlung von Preßpumpen im Zusammenhange mit den besonderen Anforderungen des Druckwasserbetriebes fehlt völlig. Der zeichnerische Teil des Werkes ist fast durchweg gut gelungen, stellenweise vorzüglich. Der Wert der Neubearbeitung wäre noch größer, wenn der Verfasser nicht seine Absicht durchgeführt hätte, die Kritik fehlerhafter Konstruktionen dem Leser zu überlassen; ohne Kritik ist eine Uebertragung von Urteilskraft nicht möglich.

G. Stauber.

Kataloge:

Aachener Hütten-Actien-Verein, Aachen-Rothe Erde: *Profil-Album und Tabellen 1906.*

Die vorliegende sechzehnte Auflage des bekannten Profilbuches, dessen erste Blätter wiederum gut ausgeführte Ansichten von Werksanlagen des Vereines zeigen, enthält gegenüber dem Album von 1904 wesentliche Aenderungen. Insbesondere hat eine große Anzahl Profile andere Abmessungen und Gewichte erhalten, auch sind für verschiedene Profile neue Bezeichnungen gewählt worden. Außerdem ist ein Teil der Profile der vorhergehenden Ausgabe vollständig fortgefallen. Durch das neue Album werden alle früheren aufgehoben. Die Deutlichkeit des Druckes ist die alte geblieben, ebenso lassen die Zeichnungen, wenn sie auch teilweise klein sind, doch an Klarheit nichts zu wünschen übrig; die sonstige ebenso gediegene wie praktische Ausstattung darf mustergültig genannt werden.

Gutehoffnungshütte 1906.

In der Form eines Albums bringt dieser Katalog hauptsächlich Abbildungen der Zechen-, Hütten-, Werkstätten- und sonstigen Anlagen des ausgedehnten Besitzes der Gesellschaft sowie Aufnahmen von zahlreichen Gußstücken, Maschinen und Ingenieur-Bauten, die in ihren Betrieben hergestellt worden sind. Daneben enthalten die Blätter kurze statistische Angaben über die verschiedenen Fabrikationszweige des Werkes, seine maschinellen Einrichtungen, die Arbeiterzahl, die Höhe der Produktion und die Art der Erzeugnisse. Die beiden letzten Seiten veranschaulichen durch je drei kleine Jllustrationen den Umfang der Gutehoffnungshütte — Abteilung Antonihütte, Sterkrade und Oberhausen — in den Jahren 1835 und 1850. In Ganzleder geschmackvoll gebunden und auf Kunstdruckpapier sehr sorgfältig abgezogen, bildet der Katalog ein kleines Prachtwerk, mit dem die Gutehoffnungshütte Ehre einlegen kann.

Cooks Nil-Verkehr. Saison 1906/07. Programm von Cooks Arrangements zum Besuche Aegyptens, des Nils, des Sudans usw. Herausgegeben von Thos. Cook & Son, Köln, Domhof 1.

Mit einer Uebersichtskarte der östlichen Mittelmeerländer, einer Nilkarte in zwei Blättern, vier ganzseitigen farbigen Landschaftsbildern, zahlreichen kleinen, aber recht klaren Ansichten der Trümmer altägyptischer Baukunst, sowie verschiedenen sonstigen interessanten Abbildungen gefällig ausgestattet, bildet das vorliegende neue Handbüchlein des bekannten Cookschen Reisebureaus vermöge seines den modernen Verkehrsbedürfnissen vorzüglich angepaßten Inhaltes (Reisepläne, Literaturverzeichnisse, Winke für Reisende, Fahrpläne, Schiffszeichnungen, Preisangaben) einen nützlichen Ratgeber für jeden, der das ehrwürdige Land der Pharaonen aus eigener Anschauung kennen zu lernen wünscht.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Adreßbuch 1906/07 sämtlicher Eisenbahnen und Straßenbahnen Deutschlands. Dresden-A. 27, Hermann Kramer. Geb. 5 ℳ (für Bahndirektionen kostenfrei).

Analyser a Svenska Järn-och Manganmalmer, utgifna af Jernkontoret, År 1906. Stockholm, K. L. Beckmans Boktryckeri. 3 Kr.

A travers l'Exposition. Album Officiel de l'Exposition Universelle et Internationale de Liége 1905. Liége (Rue Agimont 23) 1906, L. Fincoeur & G. Lahaye. (Subskr.-Preis) Fr. 12,50.

Beckers Uebersichtskarte des nordwestböhmischen Braunkohlenbeckens. 1 : 144 000. Mit einem Grubenverzeichnis und einer Tabelle über die Produktions-, Transport- und Wertverhältnisse böhmischer Braunkohle von 1861 bis 1905. Teplitz-Schönau 1906, Adolf Becker. 1 ℳ.

Calzavara, Vittorio, Capitano: *Motori a gaz.* Manuale teorico-pratico dei motori a gaz di carbone fossile — Acetilene — Petrolio — Alcool, con monografie dei gazogeni per gaz d'acqua — Gaz povero — Gaz Riché, Gaz degli alti forni, Gaz Dowson, Gaz Strache, Gaz Delwich-Fleischer, Gaz Strong, Gaz Jonkers — Gaz d'aria, Gaz Siemens, Gaz Otto, ecc. — Gazogeni ad aspirazione Benier, Taylor, Lencauchez, Pierson, Winterthur, ecc. — Gazogeni a combustione rovesciata — Gazogeni autoriduttori — Carburatori, ecc. — Con 160 incisioni. Mailand 1906, Ulrico Hoepli. Geb. 4,50 Lire.

Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund (Eingetrag. Verein), seine Entstehung, Geschichte und sein Wirken. Nach Material aus den Vereinsakten bearbeitet vom Vereinsingenieur J. Bracht, Stellvertreter des Oberingenieurs. (Weltausstellung Mailand 1906. — Ausstellung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine.) Essen-Ruhr, Selbstverlag des Vereines.

Beitrag zur Bestimmung der Formveränderung gekröpfter Kurbelwellen. Von Georg Duffing, Ingenieur. Mit 18 Textfiguren und 2 lithographierten Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. 1,60 ℳ.

Der moderne Schlosser. VI. 100 Grabgitter und Kreuze. Von W. Ehlerding. Ravensburg, Otto Maier. In Mappe 4 ℳ.

Das Erbschaftssteuergesetz für das Deutsche Reich vom 3. Juni 1906. Erläutert von Ulrich Hoffmann, Geh. Registrator im Kgl. Preußischen Finanzministerium. (Guttentag'sche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr. 77.) Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 2,50 ℳ.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft V: Die Abhängigkeit der Bruchlast vom Verbunde und die Mittel zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Balken aus Eisenbeton. Von Dr.-Ing. Fritz v. Emperger, k. k. Baurat. Mit 47 Textabbildungen. Berlin 1906, Wilh. Ernst & Sohn. 3 ℳ.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft VII: Monolität der Beton-Bauten. Von Ingenieur-Oberst N. A. Shitkewitsch, Prof. a. d. Kais. Ingenieur-Akademie zu St. Petersburg. Mit 60 Textabbildungen. Berlin 1906, Wilhelm Ernst & Sohn. 5 ℳ.

General-Industriekarte vom oberschlesischen, russischen und Mährisch-Ostrauer Revier. Maßstab 1 : 100000. Kattowitz, G. Siwinna. 2 ℳ, auf Leinwand mit Stäben oder in Taschenfutteral 4 ℳ.

Gesetz betreffend die Abänderung des Siebenten Titels im Allgemeinen Berggesetze vom 24. Juni 1865. (Knappschaftsgesetz vom 19. Juni 1906.) Mit ausführlichem Sachregister. Breslau 1906, J. U. Kerns Verlag (Max Müller). 0,30 ℳ.

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der englischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Professor Dr. Thiergen. Brief 2 bis 5. Leipzig-R. 1906, E. Haberland. Je 0,75 ℳ. (Das Werk wird vollständig in zwei Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 ℳ.)

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der französischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Rektor H. Michaelis und Prof. P. Passy. Brief 2 bis 5. Leipzig-R. 1906, E. Haberland. Je 0,75 ℳ. (Das Werk wird vollständig in zwei Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 ℳ.

Handbuch der Elektrochemie, bearbeitet von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen u. a. *Spezielle Elektrochemie.* I. Teil. Elemente und anorganische Verbindungen. Von Dr. phil. H. Danneel. Lieferung 4. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 3 ℳ.

Hauber, W., Dipl.-Ingenieur: *Festigkeitslehre.* (Sammlung Göschen, 288. Bändchen.) Mit 56 Figuren. Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 11. bis 20. (Schluß-)Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Je 0,50 ℳ.

Invalidenversicherungsgesetz vom 13. Juli 1899 mit Ausführungsbestimmungen. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Dr. E. v. Woedtke. Zehnte umgearbeitete Auflage, herausgegeben von H. Follmann, Regierungsrat. (Guttentag'sche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr. 30.) Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 4 ℳ.

Jeidels, Dr. Otto: *Das Verhältnis der deutschen Großbanken zur Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie.* (Staats- und sozialwissenschaftliche Forschungen. Herausgegeben von Gustav Schmoller und Max Sering. Band XXIV, Heft 2.) Leipzig 1906, Duncker & Humblot. 6 ℳ.

Klincksieck, Oscar, Fregattenkapitän z. D. und Direktionsmitglied der Deutschen Seewarte: *Technisches und tägliches Lexikon.* Ein Handbuch für den Verkehr mit dem Auslande, im besonderen für Offiziere, Militärbeamte, Techniker usw., in deutscher, englischer und französischer Sprache, nebst einem alphabetischen Wortverzeichnis. 3. und 4. Lieferung. Berlin 1906, Boll & Pickardt. Jede Lieferung 2 ℳ.

Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Herausgegeben von Hans Kraemer in Verbindung mit ersten Fachmännern. Mit etwa 4000 Jllustrationen, zahlreichen schwarzen und bunten sowie vielen Faksimile-Beilagen. Lieferung 1 und 2. Berlin 1906, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. (Das Werk erscheint in 200 Lieferungen zu je 0,60 ℳ oder in 10 Ganzleder-Prachtbänden zu je 18 ℳ.)

Ministère de l'Industrie et du Travail du Royaume de Belgique (Office du Travail): *Lois et Règlements concernant la Police du Travail et le Régime des Établissements Classés.* Bruxelles 1906, J. Lebègue et Cie. — Société Belge de Librairie. 1 Fr.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 33: Wagner, G., Dr.-Ing.: Apparat zur strobographischen Aufzeichnung von Pendeldiagrammen (Strobograph). — Wiebe, H. F.: Der Temperaturkoeffizient bei Indikatorfedern. — Bach, C.: Versuche über die Elastizität von Flammrohren mit einzelnen Wellen. — Bach, C.: Die Bildung von Rissen in Kesselblechen. — Bach, C.; Versuche über die Drehungsfestigkeit von Körpern mit trapezförmigem und dreieckigem Querschnitt. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 34: Koehler, Georg Wilhelm, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister. Die Rohrbruchventile. Untersuchungs-Ergebnisse und Konstruktions-Grundlagen. — Wiebe, H. F., und Leman, A.: Untersuchungen über die Proportionalität der Schreibzeuge bei Indikatoren. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Technische Arbeit einst und jetzt. Vortrag zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereines deutscher Ingenieure zu Berlin am 11. Juni 1906, von Dr.-Ing. W. v. Oechelhaeuser. Berlin 1906, Julius Springer. 1 ℳ.

Ryba, Gustav, Ingenieur, k. k. Bergverwalter und Betriebsleiter des k. k. Schachtes Julius III in Brüx: *Die elektrischen Signalvorrichtungen der Bergwerke.* Brüx, A. Kunzsche Buchhandlung (Julius Hüller). 5,50 ℳ, geb. 6,50 ℳ.

General-Tarif für Kohlenfrachten. 32. Jahrgang. Band II. Mitte August 1906. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungs-Rat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 17,50 ℳ, geh. 18,50 ℳ (im Abonnement jährlich drei Bände geh. 35 ℳ, geb. 38 ℳ).

Hand- und Hilfsbuch für den praktischen Metallarbeiter. Lehrbuch zum Selbstunterricht in der gesamten Metallverarbeitung für den Praktiker. Nebst den zugehörigen Hilfswissenschaften. Mit 30 Tafeln und etwa 800 Abbildungen. Zweite Auflage. Von H. Schuberth. Erstes Heft. Wien und Leipzig 1906, A. Hartlebens Verlag. (Das Werk erscheint in 30 Heften zu je 0,50 ℳ.)

Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1905. Annual statistical report of the American Iron and Steel Association. Philadelphia (No. 261 South Fourth Street) 1906, The American Iron and Steel Association. 5 $.

Le Traducteur. 14me Année. 1906, No. 11 bis 18. *The Translator.* 3d Vol. 1906, No. 11 bis 18. Halbmonatsschriften zum Studium der französischen bezw. englischen und deutschen Sprache. La Chaux-de-Fonds (Schweiz), Verlag des „Traducteur" („Translator"). Halbjährlich 2,50 Fr.

Vogdt, Rudolf, Regierungsbaumeister, Oberlehrer an der Königlichen höheren Maschinenbauschule in Posen: *Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen.* Ein kurzer Ueberblick. (Sammlung Göschen, 290. Bändchen.) Mit 59 Figuren. Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Auf dem deutschen Roheisenmarkte bleiben Nachfrage, Abruf und Versand sehr stark. In Puddelroheisen und Stahleisen hat sich ein Teil der Abnehmer bereits für das zweite Quartal 1907 gedeckt. Von Amerika vorliegende Anfragen mußte das Syndikat mangels verfügbarer Mengen ablehnen.

Von Großbritannien, und zwar sowohl aus Schottland wie aus dem Middlesbrougher Bezirk, bleiben die Roheisenverschiffungen nach den Vereinigten Staaten sehr groß und werden fortgesetzt noch neue Abschlüsse mit Amerika getätigt. Der britische Markt liegt indessen ruhig, die Käufer halten andauernd zurück und die Warrantsnotierungen werden durch den teuren Geldsatz immer weiter nach unten gedrückt.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Die letzte Sitzung des Beirates, die am 7. d. M. stattfand, hatte für die Eisenindustrie insofern eine besondere Bedeutung, als in ihr die zum 1. April 1907 in Kraft tretenden neuen Richtpreise für Kohlen, Koks und Briketts festgesetzt wurden. Die Beschlüsse, durch die sämtliche Vorschläge des Preisausschusses gutgeheißen wurden, bringen durchweg eine bemerkenswerte Erhöhung der zurzeit gültigen Richtpreise; begründet wurde diese mit der andauernden erheblichen Steigerung der Selbstkosten, für die den Zechen in den jetzigen Preisen ein Ausgleich nicht mehr geboten werde. Im einzelnen sind die Preisänderungen aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

	Alter Preis	Neuer Preis
1. Fettkohlen.		
Fördergruskohlen . . .	9,00	10,00
Förderkohlen (25 % St.)	10,00	11,00
Mel. Kohlen (40 % St.) .	10,50	11,50
Bestmel. Kohl. (50 % St.)	11,10	12,10
Förder-Schmiedekohlen	10,50	11,50
Melierte Schmiedekohl.	11,00	12,00
Stückkohlen I	12,50	13,50
„ II	11,75	12,75
„ III	11,25	12,25
Gewaschene mel. Kohlen	12,00	13,00
Gew. Nußkohlen I . . .	12,20	13,20
„ „ II . .	12,50	13,50
„ „ III . .	12,00	13,00
„ „ IV . .	11,00	12,25
„ „ V . .	10,50	12,00
Gewasch. Nußgruskohl.	10,00	11,00
Kokskohlen	10,50	12,25
Gewaschene Feinkohlen	8,50	9,50
2. Gas- und Gasflammkohlen.		
Fördergruskohlen . . .	9,00	10,00
Flammförderkohlen . .	10,00	11,00
Gasflammförderkohlen .	10,75	11,75
Generatorkohlen . . .	11,75	12,75
Gasförderkohlen { Sommer . .	11,50	12,50
Gasförderkohlen { Winter . .	12,50	13,50
Stückkohlen I	12,50	13,50
„ II	12,00	13,00
„ III	11,50	12,50
Gew. Nußkohlen I . .	12,50	13,50
„ „ II . .	12,50	13,20
„ „ III . .	12,00	13,00
„ „ IV . .	11,00	12,00
„ „ V . .	10,00	11,50
Ungewasch. Nußkohlen I	12,00	12,50
Nußgruskohl. üb. 30 mm	9,00	10,00
„ bis 30 „	8,00	9,00
Ungewasch. Feinkohlen	6,50	7,50
Gewaschene „	8,25	9,50
3. Eßkohlen.		
Fördergruskohlen 10 } % Stücken	9,00	10,00
Förderkohlen mit 25	9,50	10,50
„ „ 35	10,00	11,00
Bestm. Kohlen „ 50	11,10	12,10
Stückkohlen	12,00	13,00
Gewaschene Nußkohlen I { Sommer	13,75	14,75
Gewaschene Nußkohlen I { Winter	15,50	16,50
Gewaschene Nußkohlen II { Sommer	13,75	14,75
Gewaschene Nußkohlen II { Winter	15,50	16,50
Gewasch. Nußkohlen III	12,25	13,25
„ „ IV	11,25	12,50
Feinkohlen	7,50	8,50
4. Magerkohlen.		
a) Oestliches Revier.		
Fördergruskohlen 10 } % Stücken	8,50	9,50
Förderkohlen mit 25	9,50	10,50
„ „ 35	10,00	11,00
Bestm. Kohlen „ 50	10,60	11,60
Stückkohlen	13,25	14,25
Knabbelkohlen	13,50	14,50
Gewaschene Nußkohlen I { Sommer	14,50	15,50
Gewaschene Nußkohlen I { Winter	16,00	17,00
Gewaschene Nußkohlen II { Sommer	14,50	15,50
Gewaschene Nußkohlen II { Winter	16,00	17,00
Gewasch. Nußkohlen III	12,25	13,25
„ „ IV	10,50	12,00
Feinkohlen	6,25	7,25
b) Westliches Revier.		
Fördergruskohlen 10 } % St.	8,25	9,25
Förderkohlen mit 25	9,25	10,25
Förderkohlen mit 25 } % Stücken	9,75	10,75
Melierte Kohl. „ 45	10,25	11,25
Bestm. Kohlen „ 60	11,25	12,25
„ „ „ 75	12,25	13,25
Stückkohlen	13,50	14,50
Gew. Anthrazitnußkohl. I { Sommer	16,00	17,00
Gew. Anthrazitnußkohl. I { Winter	18,50	19,50
Gew. Anthrazitnußkohl. II { Sommer	20,00	21,00
Gew. Anthrazitnußkohl. II { Winter	22,50	23,50
Gew. Anthrazitnußk. III	17,00	18,00
Gew. Anthr. III f. Kesself.	12,25	13,25
Gew. Nußk. IV (8/15 mm)	10,00	11,50
Ungewasch. Feinkohlen	5,00	6,00
Gewaschene Feinkohlen (bis 7 % Asche) . . .	6,50	7,50
5. Koks.		
Hochofenkoks I. Sorte	16,50	18,50
„ II. „	15,50	17,50
„ III. „	14,50	16,50
Gießereikoks	17,00	19,00
Brechkoks I über 50 mm	18,00	20,50
„ II „ 30 „	17,00	19,50
„ III „ 20 „	12,50	15,00
„ IV unt. 20 „	7,00	8,50
Halb gesiebter und halb gebrochener Koks . .	14,00	16,00
Knabbelkoks	13,50	15,50
Kleinkoks, gesiebt . .	10,50	13,00
Perlkoks, gesiebt . . .	6,50	8,00
Koksgrus	2,25	3,25
6. Briketts.		
I. Sorte	12,75	13,75
II. „	12,25	13,00
III. „	10,75	11,50

Neuanlagen im Bereiche des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues.

In der Hauptsache nach den Jahresberichten der westfälischen Bergwerksgesellschaften, zugleich aber auch aus persönlicher Kenntnis oder sonstigen Quellen schöpfend, hat Bergassessor Wex kürzlich im „Glückauf"* eine Arbeit veröffentlicht, die eine sehr gute Uebersicht über die in letzter Zeit vorgenommenen umfangreichen Neuanlagen und Erweiterungsbauten auf rheinisch-westfälischen Zechen bietet.

Nach den Ausführungen des Verfassers ist die rheinisch-westfälische Steinkohlenindustrie in eine neue Periode ihrer Entwicklung eingetreten. Sie ist bekanntlich von der Ruhr ausgegangen, hat sich dann nach der Emscher vorgeschoben und dehnt sich jetzt über die Emscher hinaus nach der Lippe zu aus. Neben den in letzterer Gegend bereits vorhandenen älteren Anlagen sind hier neue Bergwerke teils in der Entwickelung, teils im Entstehen begriffen. Von Osten nach Westen sind zu nennen die Zechen Maximilian, Radbod, de Wendel, Werne, Waltrop, Emscher-Lippe, Ewald-Fortsetzung, Auguste Victoria, Bergmannsglück, Baldur, sowie die Neuanlagen der Gutehoffnungshütte und der Gewerkschaft Deutscher Kaiser. Auch auf den älteren Bergwerken hat der Bau neuer Kohlenschächte im Jahre 1905 einen erheblichen Fortgang erfahren, und zwar kommen hier etwa 24 neue Schächte in Betracht, wobei die lediglich der Bewetterung dienenden Anlagen nicht mitgezählt sind. Die stärkste Entwickelung wies das Bergrevier Oberhausen auf, was auch durch die inzwischen eingetretene Teilung in zwei Reviere, Oberhausen und Duisburg, bestätigt wird. Dort waren fünf Schächte im Bau und zwar Sterkrade II in Sterkrade, Neumühl III in Hamborn und Deutscher Kaiser V, VI und VII in Hamborn. Es folgte das Bergrevier West-Recklinghausen mit vier neuen Schächten auf den Betriebsanlagen Bergmannsglück in Buer und Baldur in Dorsten. Im Revier Ost-Recklinghausen wurde auf Zeche Auguste Victoria noch der zweite Schacht abgeteuft, auf Emscher-Lippe in Datteln waren es beide Schächte. Das Bergrevier Hamm hatte ebenfalls drei neue Schächte aufzuweisen, nämlich Radbod I und II in Hövel und Maximilian in Mark. Dieselbe Anzahl finden wir im Bergrevier Herne, wo Viktor III und IV in Ickern und Julia II in Baukau zu nennen sind, und in Dortmund II: ein neuer Schacht auf Zeche Hörder Kohlenwerk in Asseln (Betriebsanlage Holstein) und zwei Schächte für die neue Zeche Lucas in Cörne, die alle drei noch im Bau waren. Die Reviere Dortmund I mit dem neuen Schachte der Zeche Freie Vogel und Unverhofft, Dortmund III mit einem neuen Schachte auf der Betriebsanlage Mont-Cenis bei Sodingen, und Nord-Bochum mit einem solchen auf Zeche Hannover erhielten nur je einen Schacht mehr, während in den übrigen Bergrevieren die Anzahl der Schächte sich überhaupt nicht vergrößerte. In neuester Zeit haben dann noch folgende Zechen neue Schächte abzuteufen begonnen: die Bergwerksgesellschaft Consolidation den Schacht Oberschuir, Zeche Prosper die Schächte V und VI, Zeche Pluto einen neuen Wetterschacht und Zeche Constantin der Große einen neuen Förderschacht VII neben Schacht VI.

Bei dem Abteufen des Schachtes I der Zeche Radbod (Bergwerksgesellschaft Trier) ist eine in der Geschichte des deutschen Kohlenbergbaues bisher unerreichte Leistung zu verzeichnen. Man ist dort nach kaum ³/₄jährigem Arbeiten bis zu einer Teufe von 696 m vorgedrungen, wo man das erste Steinkohlenflöz angefahren hat. In besonders großer Teufe, nämlich bei 850 m, ist auf der Zeche Monopol, Schacht Grimberg, die vierte Sohle angesetzt worden. Den Ruhm, hiermit die tiefste Fördersohle im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirke zu besitzen, wird die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft demnächst mit der nördlich von Monopol liegenden Zeche Werne teilen, die sich nach der Ende 1905 eingetretenen Explosion entschloß, eine zweite Tiefbau-Sohle bei 850 m Teufe alsbald in Angriff zu nehmen.

Auf den neu entstandenen Bergwerken werden, wie der Verfasser im einzelnen ausführt, fast durchweg große Kraft- und Licht-Zentralen geschaffen, deren Antrieb bisher ausschließlich durch Dampfmaschinen erfolgte, während man neuerdings der Verwendung von Dampfturbinen und Gasmotoren lebhafteres Interesse zuwendet. Abgesehen von diesen großen nenen Bergwerks-Zentralen zeigt sich's, daß man auch auf älteren Anlagen mehr und mehr dazu übergeht, die Krafterzeugung zu zentralisieren und in erheblichem Umfange dabei elektrischen Antrieb zu verwenden, daß man die schon vorhandenen Zentralen erweitert und daß man zur Schaffung von Reserven benachbarte Werke durch Kabel untereinander verbindet oder an große allgemeine Zentralen anschließt. Hierfür sowie für die Fortschritte in der Verwendung von Dampfturbinen und Gasmotoren und die Einführung der Abdampfturbine zum Antriebe von Zentralen auf den Bergwerken bringt der Verfasser gleichfalls zahlreiche nähere Angaben bei.

Der weitere Inhalt der Arbeit beschäftigt sich mit den sonstigen Tagesanlagen, den Schrämmaschinen, dem Spülsatzverfahren, den Grubenlokomotiven und der Wasserhaltung, soweit Neues darüber zu berichten ist.

* 1906 Nr. 41 S. 1337 bis 1351 und Nr. 42 S. 1369 bis 1377.

Annener Gußstahlwerk, Actien-Gesellschaft, Annen i. W.

Nach dem Berichte des Vorstandes war das Werk im letzten Geschäftsjahre mit Aufträgen reichlich versehen und zeitweise derartig beschäftigt, daß es oftmals längere Lieferfristen zu beanspruchen sich genötigt sah. Indessen gelang es erst gegen Ende des ersten Betriebshalbjahres, den infolge höherer Löhne und teurerer Rohstoffe gesteigerten Selbstkosten durch eine mäßige Preisaufbesserung zu folgen. Der Umsatz hob sich um annähernd 25 % und zeitigte einen Fabrikationsüberschuß von 989 434,22 ℳ gegen 778 411 ℳ im Jahre zuvor; hierzu kommen noch 140,95 ℳ Kursgewinn auf verkaufte Effekten. Anderseits waren an allgemeinen Unkosten 826 933,51 ℳ aufzuwenden, ferner wurden 75 577,28 ℳ abgeschrieben und 629,49 ℳ der Rücklage überwiesen, so daß ein Reinerlös von 86 434,89 ℳ verbleibt, der nach dem Vorschlage der Verwaltung zunächst den Verlustvortrag aus 1904/05 mit 74 474,49 ℳ zu decken bestimmt ist, während die übrigen 11 960,40 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen. Dieses Gewinnergebnis ist um so erfreulicher, als es ausschließlich dem Erfolge der zweiten Hälfte des Betriebsjahres zu danken war und gleichzeitig aus dem Betriebe etwa 44 000 ℳ allein für Zinsen aufgewendet werden mußten, da es an Betriebskapital fehlt, ein Umstand, der den Aufsichtsrat veranlaßt hat, der bevorstehenden Hauptversammlung eine Erhöhung des Grundkapitals um einen Betrag bis zu 520 000 ℳ zu empfehlen.

„Archimedes", Actien-Gesellschaft für Stahl- und Eisen-Industrie zu Berlin.

Nach dem Rechenschaftsbericht für 1905/06 erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 4 023 265,65 (i. V. 3 588 563,10) ℳ einen Bruttogewinn von 313 993,81 ℳ. Abgeschrieben

werden 79 512,93 *M*, dem Delkredere-Konto und Unterstützungsfonds 10 004,40 *M* überwiesen und an Tantièmen 60 184,13 *M* bezahlt, so daß noch 157 500 *M* (7 1/2 %) Dividende ausgeschüttet und 6792,35 *M* in neue Rechnung verbucht werden können.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum.

Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 an reinen Betriebsüberschüssen nach Abzug aller Unkosten, Bergschäden, Entschädigungen, laufenden Zinsen, Provisionen, Tantièmen für den Vorstand usw. 6 024 975,09 *M*. Hierzu kommt die beim Brikettwerk „Dahlhausen" gewonnene Dividende für 1905 mit 25 000 *M* und der Vortrag aus 1904/05 mit 474 798,31 *M*, während für Anleihe- und Hypothekenzinsen sowie Steuern zusammen 1 201 530,16 *M* zu kürzen sind, so daß sich ein Reingewinn von 5 323 243,24 *M* ergibt. Der Vorstand beantragt, von diesem Betrage 2 332 845,23 *M* abzuschreiben, 2 400 000 *M* (10 %) als Dividende zu verteilen, 93 335,98 *M* als Tantième an den Aufsichtsrat zu vergüten und 497 062,03 *M* in neue Rechnung zu verbuchen. Verglichen mit dem Jahre 1904/05 brachte das abgelaufene Geschäftsjahr bei gutem Absatze aller Erzeugnisse der Gesellschaft einen Mehrüberschuß von rund 1 400 000 *M*, dem Mehrausgaben von etwa 200 000 *M* für Zinsen und Steuern gegenüberstehen. Der Bericht bezeichnet dieses Resultat als nicht besonders günstig, um so mehr, als zu den Ueberschüssen die neu erworbene Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim an der Ruhr beigetragen hat, während die alten Abteilungen nur ein Mehr von ungefähr 650 000 *M* ergaben. Die Hauptursachen hierfür bildeten die großen Umwälzungen, denen die Abteilungen Differdingen und Bochum unterworfen waren und die namentlich bei letzterer unerwartete, erhebliche Verluste im Gefolge hatten. Indessen sind diese Schwierigkeiten jetzt so weit überwunden, daß die weiteren Umbauten sich ordnungsmäßig werden abwickeln können. Ueber die Absatz- und Betriebsverhältnisse möge folgendes mitgeteilt werden: Die Gesamtförderung der Kohlenzechen betrug 1 907 697,2 t Kohlen und 9 257,5 t Eisenstein. Von diesen Mengen wurden 114 788,2 t im eigenen Betriebe verbraucht, die übrigen Mengen, abgesehen von einem kleinen Restbestande, wurden teils verkauft, teils an die Kokereien und Brikettfabriken geliefert. An die Hüttenwerke wurden 298 375 t Koks, 64 132,5 t Kohlen und 2845 t Briketts abgegeben; der Mehrbedarf wurde vom Kohlen-Syndikate gedeckt. Bei der Abteilung Differdingen wurden auf den Gruben Oettingen und Langengrund 424 798 (i. V. 432 185) t, auf Grube Tetingen 95 581 (26 607) t, auf Grube Oberkern 126 820 (126 559) t und auf Grube Thillenberg 173 989 (130 743) t, insgesamt also 821 188 (716 094) t Minette gefördert. Die Grube Moutiers lieferte außerdem 447 871 t Erze. Die umfangreichen Anlagen für die Kalksteinbrüche Haraukourt wurden im Laufe des Geschäftsjahres fast beendigt. Auf der Hochofenanlage standen bis Anfang Dezember fünf, von da ab sechs Hochöfen im Feuer; sie erzeugten zusammen 286 250 (253 802) t Roheisen. Der im vorigen Bericht erwähnte siebente Hochofen sollte im vergangenen Monat in Betrieb kommen. Um mit diesem Ofen arbeiten zu können, mußten zwei weitere große Erzfüllrümpfe fertiggestellt, zwei neue Koksaufzüge beschafft und eine zweite Schlackenabfuhr eingerichtet werden. Zwei defekte Hochöfen sollen demnächst neu zugestellt werden. Von den vorgesehenen fünf neuen Gebläsemaschinen wurden im Berichtsjahre vier in Betrieb genommen; die fünfte Maschine ist im Oktober d. J. rechtzeitig gefolgt. Ebenso wurde die große Gasreinigungsanlage pünktlich fertig, und auch die elektrisch angetriebenen Pumpen zur Lieferung des Kühlwassers der Hochöfen sowie der große Kühlturm konnten dem Betriebe übergeben werden. Die Erzeugung des Stahlwerkes betrug 252 000 (221 380) t Rohblöcke. Das Walzwerk lieferte an Fertigfabrikaten insgesamt 216 160 (191 702) t. Namentlich der Absatz an Grey-Trägern stieg erheblich. Von neuen Einrichtungen im Stahlwerk ist zu erwähnen, daß eine größere Gebläsewindleitung mit Windkesseln beschafft und ein zweiter elektrischer Bockkran im Kokillenlager montiert wurde. Im Blockwalzwerk wurde die ältere Blockmaschine in eine Tandem-Verbundmaschine umgebaut und an eine Zentralkondensation angeschlossen. Im Grey-Blockwalzwerk wurde ein neuer, wesentlich stärkerer Rollgang eingebaut. Des weiteren wurde die Drillingsmaschine an der Grey-Fertigstraße durch drei neue Niederdruckzylinder in eine Verbundmaschine umgewandelt. Auf dem Stabeisen- und Trägerlager wurden zusammen drei neue elektrische Bockkrane aufgestellt. Im Drahtwalzwerk wurde ein 2000 P. S.-Drehstrommotor errichtet und inzwischen in Betrieb genommen. Endlich wurde noch die Vergrößerung der elektrischen Zentrale durchgeführt. Die Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte förderte in der zu ihr gehörigen Grube Stangenwage bei Haiger 23 125 (25 695) t Roteisenstein, der zumeist an nahe gelegene Hütten verkauft wurde. Von den Hochöfen der Abteilung stand der zweite ebenso wie der dritte das ganze Jahr hindurch, der erste seit dem 14. August 1905 im Feuer. Die Oefen erzeugten zusammen 106 320 (78 205) t Roheisen. Hochofen III mußte infolge eines durch Explosion entstandenen Schadens am 10. September d. J. außer Betrieb gesetzt werden; er dürfte voraussichtlich im Februar 1907 wieder angeblasen werden können. Die Gießerei der Hütte lieferte 44 284 (35 060) t. Im Maschinenbau wurden 4432 (4017) t hergestellt.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.

Das Unternehmen erzielte im Geschäftsjahre 1905/06, unter Berücksichtigung des vorigjährigen Vortrages von 171 693,88 *M*, einen Rohgewinn von 4 174 425,68 *M*. Hierzu trug die Beteiligung an auswärtigen Unternehmungen mit 532 165,85 *M*, die Berliner Zweigniederlassung mit 10 190,65 *M*, die Elektrische Blockstationen-Gesellschaft mit 40 000 *M* und das Fabrikations-Konto mit 3 420 375,30 *M* bei. Der Reinerlös beziffert sich nach Abzug aller Unkosten sowie der mit 511 310,30 (469 132,47) *M* angesetzten Abschreibungen auf 1 438 628,36 *M*. Hiervon sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates 25 000 *M* der Hilfskasse überwiesen und 1 048 320 *M* (6 %) Dividende verteilt werden. Nach Auszahlung der statutarischen und vertraglichen Tantièmen würden alsdann noch 179 459,36 *M* als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben. Das Ergebnis ist somit, obwohl der Umsatz des Deutzer Werkes mit 11 613 915 *M* um 304 643 *M* geringer war als im Vorjahre, doch das gleiche geblieben.

Hernádthaler ungarische Eisenindustrie, Actien-Gesellschaft zu Budapest.

Wie aus dem Berichte der Direktion hervorgeht, gestalteten sich die Absatzverhältnisse im letzten Geschäftsjahre, dessen erste Hälfte noch unter der ungünstigen Konjunktur der verflossenen Jahre verlief, während der zweiten Hälfte des Rechnungsabschnittes wesentlich besser, so daß nicht allein die Beschäftigung des Unternehmens zunahm, sondern auch die Erzeugnisse zu lohnenderen Verkaufspreisen verwertet werden konnten. Infolgedessen war es möglich, die Produktion nicht unerheblich zu vermehren und gleich-

zeitig den Gewinn zu steigern. Die erstere umfaßte 50 564 t Eisenstein, 21 684 t Rösterze, 78 732 t Roheisen, 753 t Gußware, 4893 t Rohschienen, 23 498 t vorgewalzten Stahl und 47 405 t Walzfabrikate, während der Ueberschuß nach Durchführung der ordentlichen Abschreibungen und unter Einschluß des Vortrages von 121 053,54 K. sich auf 2 236 255,52 K. belief. Hiervon gehen für außerordentliche Abschreibungen 400 000 K., für die Steuerrücklage 100 000 K., für den Reservefonds 200 000 K. und als Tantième für die Direktion 50 000 K. ab. Es verbleibt somit für die Aktionäre eine Dividende von 1 320 000 K. (11 %) und als Vortrag auf neue Rechnung ein Betrag von 166 255,52 K.

Maschinen- und Armatur-Fabrik vormals Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Rheinpfalz).

Nach dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes berechnete sich die Summe der von dem Werke ausgestellten Fakturen bei einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 959 im letzten Geschäftsjahre auf 3 925 760,61 (i. V. 3 277 814,86) ℳ. Der Reingewinn nach Abzug aller Unkosten sowie der mit 210 262,69 ℳ reichlich bemessenen Abschreibungen und unter Einschluß von 18 093,76 ℳ vorjährigen Saldorestes beträgt 343 395,40 ℳ. Dieses Ergebnis erlaubt, neben den üblichen Ueberweisungen zum Reservefonds usw. für die Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionskasse je 5000 ℳ bereitzustellen, 1000 ℳ zu Geschenken an Vereine zu verwenden und insbesondere eine Dividende von 180 000 ℳ (8 %) zu verteilen.

Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. S.

Bei andauernd starker Beschäftigung und erhöhtem Umsatze hatte das Unternehmen, dem Geschäftsberichte zufolge, im Jahre 1905/06 nach Abschreibungen in Höhe von 25 651,15 ℳ und unter Einschluß des letztjährigen Gewinnvortrages (4992,92 ℳ) einen Reinerlös von 49 252,05 ℳ zu verzeichnen. Hiervon fließen der gesetzlichen Rücklage 2462,60 ℳ, der außerordentlichen Rücklage 4000 ℳ zu, als Tantièmen werden 2639,45 ℳ ausbezahlt und als Dividende auf die Vorzugsaktien Lit. A 36 120 ℳ (6 %) verteilt, so daß 4030 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen bleiben.

Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft zu Wien.

Nach Ausweis des Geschäftsberichtes wurden in den Betrieben der Gesellschaft während des Jahres 1905/06 insgesamt 1 592 250 (1 033 170) t Braun- und Steinkohle, 376 011 (359 092) t Roherz, 185 005 (173 982) t Kalkstein, 135 438 (126 045) t Roheisen, 18 183 (16 481) t Eisen-Halbfabrikate, 157 627 (156 646) t fertige Walzware und 54 819 (48 942) t Thomasmehl gewonnen bezw. hergestellt. In der Kohlenproduktion ist dieses Mal die Förderung der Libuschiner Bergbau-Gesellschaft mit enthalten, da deren Besitz von der Prager Eisen-Industrie erworben wurde. Ebenso wurden von den Aktien der Böhmischen Montangesellschaft noch 87 Stück angekauft, so daß von deren Aktien jetzt nur mehr 3 Stück in fremden Händen sind. Die Angliederung dieser Gesellschaft ermöglichte eine rationelle Arbeitsteilung, wodurch im Verein mit der Verbesserung der Betriebsmittel die Höhe der Gestehungskosten vermindert und das Erträgnis der Hüttenwerke wesentlich gesteigert werden konnte. Außerdem aber spiegelt sich in dem guten Abschlusse die allgemeine Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse wieder. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt auf der einen Seite neben dem Vortrage von 399 196,88 Kr. aus dem Vorjahre einen Erlös von 1 673 910,18 Kr. aus den Kohlenwerken, einen solchen von 10 848 344,12 Kr. aus den Hüttenwerken und 2 514 580,26 Kr. Zinseinnahmen — darunter die Erträgnisse aus den Aktien der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft und die Dividende der Böhmischen Montangesellschaft —, auf der andern Seite außer insgesamt 2 992 069,59 Kr. für Unkosten, Steuern usw. einen Betrag von 1 341 813 Kr. für Abschreibungen, so daß sich ein Ueberschuß von 11 102 148,85 Kr. ergibt. Hieraus werden der Rücklage 129 853,38 Kr. überwiesen, dem Verwaltungsrate 928 809,86 Kr. Gewinnanteil ausbezahlt und 9 637 500 Kr. ($37^1/_2$ %) Dividende verteilt, so daß in neue Rechnung noch 405 985,61 Kr. zu verbuchen sind.

Stahlwerke Rich. Lindenberg, G. m. b. H., Remscheid.

Die kürzlich stattgehabte Hauptversammlung hat beschlossen, das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umzuwandeln und gleichzeitig das Kapital um 1 300 000 ℳ (auf 2 500 000 ℳ) zu erhöhen. Das Geld soll Neuanlagen dienen, die insbesondere zur Herstellung von Elektro-Werkzeugstahl bestimmt sind. Für das verflossene Geschäftsjahr entfällt auf die Gesellschaftsanteile ein Gewinn von 9 (i. V. 6) %.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle in Marcinelle (Belgien).

Wie dem in der Generalversammlung vom 20. Oktober erstatteten Berichte des Verwaltungsrates zu entnehmen ist, erzielte die Gesellschaft im Rechnungsjahre 1905/06 nach Abzug der allgemeinen Unkosten einen Ueberschuß von 1 738 702,11 Fr. oder 784 322,99 Fr. mehr als im Jahre zuvor. Dieses günstige Ergebnis ist der beständigen Verminderung der Selbstkosten, die wiederum auf die verbesserten Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden muß, zu danken. Von dem genannten Erlöse sind 128 073,75 Fr. für Obligationszinsen, 100 000 Fr. als Unfall- und Steuerreserve und 1 063 664,08 Fr. für Abschreibungen zu kürzen, so daß ein Reingewinn von 446 964,28 Fr. verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 44 696,43 Fr. als Zuweisung zur gesetzlichen Rücklage, 26 817,85 Fr. als Vergütung für den Verwaltungsrat und dessen Bevollmächtigte und 375 450 Fr. ($12^1/_2$ %) als Dividende auf das bisherige Aktienkapital von 3 003 600 Fr., das laut Beschluß der Generalversammlung vom 25. Juni inzwischen auf 5 100 000 Fr. erhöht wurde. Die hierdurch gewonnenen Geldmittel sollen insbesondere für die rasche Fertigstellung eines neuen Hochofens nebst Koksofenbatterie, den Bau einer bereits bestellten elektrischen Zentrale und den Ankauf einer Erzgrube dienen, mit deren bisherigen Eigentümern teilweise schon Unterhandlungen angeknüpft worden sind.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing (Belgien).

Nach dem in der Hauptversammlung vom 24. Oktober erstatteten Berichte des Generaldirektors gehörte das Geschäftsjahr 1905/06 zu den besten, die das Unternehmen bisher zu verzeichnen gehabt hat. Der Umsatz belief sich auf über 41 000 000 Fr., während der Auftragsbestand, der am 1. Oktober 1905 nur 13 649 000 Fr. betragen hatte, am gleichen Tage dieses Jahres bis auf 21 179 000 Fr. gestiegen war. Die Beschäftigung gestaltete sich in fast allen Betriebszweigen sehr lebhaft, wobei allerdings die Erzgruben in Luxemburg und Lothringen unter empfindlichem Mangel an Arbeitern zu leiden hatten. Die Hochöfen erzeugten annähernd 250 000 t Bessemer- und Thomasroheisen. In den Stahl- und Walzwerken wurden umfassende Neubauten vorgenommen, die ihrer bal-

digen Vollendung entgegengehen. Die Produktion der Gießerei übertraf die des Vorjahres, ebenso waren die Konstruktionswerkstätten mit Arbeit vollauf versehen: außer zahlreichen Aufträgen in Lokomotiven, Gasmotoren usw. ist hier insbesondere die gegen Schluß des Jahres von der belgischen Regierung aufgegebene erstmalige Bestellung auf Schnellfeuergeschütze mit sämtlichem Zubehör zu erwähnen. In der Kessel- und Brückenbauanstalt waren die Preise teilweise etwas gedrückt. Hinsichtlich der übrigen Abteilungen ist nichts Besonderes zu bemerken. Der Betriebsgewinn stellt sich nach Abzug von 245 855 Fr. für Hochofenreparaturen und 190 480 Fr. für Zinsen des Betriebsfonds auf 6 029 630,17 Fr. Hierzu kommen noch 42 895,18 Fr. für Mieten, Zinseinnahmen, Dividenden usw., so daß sich ein Rohgewinn von 6 072 525,35 Fr. ergibt. Dieser Betrag ermäßigt sich um 3 082 240,84 Fr. für Abschreibungen, 615 431,63 Fr. für allgemeine Unkosten, Bankzinsen, Provisionen und ähnliche Ausgaben, 198 869,28 Fr. für Beiträge zu den Beamten- und Arbeiter-Pensionskassen, 80 282,75 Fr. für Kosten der Ausstellungen in Lüttich und Mailand sowie endlich noch um 239 450,74 Fr. für Aufwendungen verschiedener Art. Aus dem alsdann verbleibenden Ueberschusse von 1 856 250,11 Fr. werden 106 250,11 Fr. an die Mitglieder der Verwaltung vergütet und 1 750 000 Fr. (14 %) als Dividende ausgeschüttet.

United States Steel Corporation.

Wie aus dem letzten Vierteljahrsausweise zu ersehen ist, erzielte die Steel Corporation in der Zeit vom 1. Juli bis 30. September d. J. nach Abzug aller Aufwendungen für Ausbesserung, Erneuerung und Unterhaltung der Anlagen sowie der Zinsen auf die Schuldverschreibungen und der festen Lasten der Tochtergesellschaften einen Nettoerlös von 38 114 624 $ oder 6 874 042 $ mehr als im gleichen Quartal des Vorjahres. An diesem Resultat war der Monat Juli mit 12 242 098 $, der August mit 13 158 860 $ und der September mit 12 713 666 $ beteiligt. Wenngleich die Einnahme um 2 010 409 $ hinter der des voraufgegangenen Jahresviertels, des glänzendsten, das der Stahltrust überhaupt zu verzeichnen hatte, zurückbleibt, so steht sie doch immer noch an zweiter Stelle unter allen bisherigen Quartalsergebnissen. Von dem oben genannten Betrage sind für Tilgung der Obligationsschuld der Tochtergesellschaften 578 053 $, für regelmäßige Abschreibungen 6 055 859 $ und außerdem für Verbesserungen und Erneuerungen noch besonders 1 000 000 $ zu kürzen. Ferner sind die vierteljährlichen Zinsen für die Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendung für den Fonds zur Amortisation der Schuldverschreibungen der Gesellschaft mit zusammen 6 936 963 $ in Abzug zu bringen, so daß ein Reingewinn von 23 543 749 $ verbleibt. Hieraus werden zunächst 6 304 919 $ (1¾ %) Dividende auf die Vorzugsaktien und sodann 2 541 512 $ (½ %) Dividende auf die Stammaktien vergütet, während von den übrigen 14 697 318 $ insgesamt 11 000 000 $ zu außerordentlichen Rücklagen für Neuanlagen und Betriebserweiterungen verwendet und 3 697 318 $ auf das neue Quartal vorgetragen werden. Die Höhe der unerledigten Aufträge belief sich am 30. September auf 8 063 874 t gegen 6 918 542 t am 30. Juni 1906, 7 13. 011 t am 31. März 1906, 7 726 667 t am 31. Dezember 1905 nnd 5 959 223 t am 30. September 1905.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Reichstags- und Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. Friedrichstraße 93 (Ecke Dorotheenstraße) Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf, Schumannstraße 4.

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Müller, H., Dr. jur.: *Der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein**. Zweiter Band. (1. Juli 1895 bis 1. Juli 1905.)

Rapport Consulaire sur l'année 1905 par Gust. H. Müller*, Consul Général de Roumanie à Rotterdam.

Pavloff*, M., Professor (St. Petersburg): *Die Metallurgie des Eisens während des Jahres 1905* [in russischer Sprache].

Poech*, Karl: *Die Stahlsorten und die physikalischen und chemischen Vorgänge beim Härten.* (Sonder-Abdruck.)

Schott*, C., Ingenieur (Köln a. Rh.): *Uebersicht über die Entwicklung des Eisengroßgewerbes in den verschiedenen Ländern.*

Schulz-Briesen*, B.: *Die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse in der Gegenwart, ihre Natur und ihre Probleme.*

Schulz-Briesen*, B.: *Die westliche Fortsetzung des Saarbrücker Karbons in Deutsch-Lothringen und Frankreich.* (Sonder-Abdruck.)

Simmersbach*, Oscar: *Der deutsche Stahlwerks-Verband.* (Sonder-Abdruck.)

Technikum* Bremen: *Jahresbericht 1905.*

The Thomas Iron Company 1854—1904. Published for Distribution to Stockholders in Commemoration of the Fiftieth Anniversary of the Organization of the Company. [B. F. Fackenthal* jr.]

The Thomas Iron Company 1854—1904. Proceedings of Special Meeting of Stockholders June 1, 1904 to celebrate the Fiftieth Anniversary of the Formation of the Company. [B. F. Fackenthal* jr.]

Wallichs*, Ad., Professor: *Dampffördermaschinen oder elektrische Fördermaschinen?* (Sonder-Abdruck.)

Year Book of the Michigan College of Mines [Houghton, Michigan] 1905—1906.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

v. Beneschewitz, D., Berg- und Hütteningenieur, Pastuchoffsche Werke, Sulin, Don-Gebiet, Südrußland.

Brosius, Hans, Ingenieur, Frankfurt a. M., Bleichstraße 20.

Freytag, E., Ingenieur, Kötzschenbroda b. Dresden.

Friedrichs, Wilh., Ingenieur der Parkgate Iron and Steel Co., Ltd., Berlin SW. 68, Charlottenstr. 19.

Gademann, Dr., Charlottenburg 2, Guerickestr. 31 I.

Gehrandt, G. R., Ingenieur, 57 St. James Place, Chicago, Jll., U. S. A.

J. B. Lebacqz †.

In dem Anfang September in Marcinelle zu Grabe getragenen „Ingénieur-Conseil“ Jean Baptiste Lebacqz hat der Verein deutscher Eisenhüttenleute den Verlust eines treuen Mitgliedes und Mitgründers zu beklagen, der, wenn er auch seit einer Reihe von Jahren wieder in seinem belgischen Vaterlande tätig war, es sich doch nie nehmen ließ, so oft es ihm Zeit und Umstände erlaubten, an den Versammlungen des Vereins teilzunehmen und dadurch sein reges Interesse zu bekunden.



Hervorgegangen aus der „École des Mines de Mons“ trat J. B. Lebacqz im Jahre 1859 als Ingenieur auf dem Hüttenwerke Montigny-sur-Sambre ein, wo er nacheinander verschiedene Stellungen bekleidete. Mit einer Anzahl junger belgischer Ingenieure kam er ums Jahr 1864 in das rheinisch-westfälische Industriegebiet; hier war er, abgesehen von einer kurzen Unterbrechung in Schalke, bis 1882 als Betriebschef auf dem alten Walzwerk der Gutehoffnungshütte tätig. Im Herbst des genannten Jahres siedelte Lebacqz einem Rufe folgend nach Marchienne über, um die Leitung der dortigen „Usine de la Providence“ zu übernehmen, eines Werkes, das er nach dem Bau neuer Hochöfen und eines Thomasstahlwerkes einer schönen Blütezeit entgegenzuführen verstand. 21 Jahre lang hat Lebacqz diese aufreibende Stellung ausgefüllt, bis er die Zeit herangekommen fühlte, da er sich von einem arbeitsreichen Leben zurückziehen mußte. Bei seinem Abgang ernannte ihn der Verwaltungsrat in Anerkennung seiner hohen Verdienste zum beratenden Ingenieur der Gesellschaft. Der König der Belgier hatte ihn bereits früher durch Verleihung des Ritterkreuzes des Leopoldordens ausgezeichnet.

Nicht lange jedoch sollte sich Lebacqz der wohlverdienten Ruhe im Kreise seiner Familie erfreuen; nur zu rasch wurde er vom Tod hinweggerissen, tief betrauert ebenso von seinen alten Freunden in Rheinland-Westfalen wie in seinem belgischen Heimatlande.

R. I. P.

Hilger, Walter J., Dipl.-Ing., Remscheid-Bliedinghausen.
Klapproth, Karl, Düsseldorf, Grafenberger Allee 53.
Knüpffer, Rudolf, Bergingenieur, Brianski Sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.
Longerich, J., Dipl.-Ing., Aachen, Vereinsstr. 11.
Lukaszczyk, Dr.-Ing., Betriebsingenieur des Puddel- und Walzwerks der Baildonhütte, Kattowitz, Wilhelmsplatz 11.
Mongenast, Paul, Ingenieur, Direktor der Vereinigten Stahlwerke Akt.-Ges., Luxemburg-Bahnhof.
Mrazek, F., Wien, I, Wilsingerstr. 1.
Ott, Karl, Dipl.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Moltkestraße 67 I.
Ruppert, O., Schmelzerei-Ingenieur, Remscheid, Alleestraße 84a.
Saller, A., Ingenieur, Betriebsdirektor der Ostrowiecer Eisen- und Bergwerke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.
Scharf, F., Technischer Direktor des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.
Schylla, Alfred, Dipl.-Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
Tabellion, Hans, Betriebschef der Siegener Eisenindustrie, Weidenau a. d. Sieg.
Unckenbolt, L., Ingénieur-Civil, 28 rue du Fort, Charleroi, Belgien.
Wenker-Paxmann, Ingenieur, Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.
Wilmotte, C., Société Métallurgique, Taganrog, Russie.
Wolff, Alb., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Kreuzstraße 17.

Neue Mitglieder.

Böhler, Richard, Ingenieur, Gußstahlwerk, Kapfenberg, Steiermark.
Borsch, H., Dipl.-Ingenieur, Betriebschef der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Grünstr. 4.
Brandt, Robert, Repräsentant der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, und Vorstand der Russischen Eisenindustrie-Akt.-Ges. Berlin, Gleiwitz O.-S.
Collin, Max, Ingenieur-Chemiker, Prokurist der Fa. F. J. Collin, Dortmund.
Halbrock, Fritz, Betriebsingenieur bei Thyssen & Co., Abt. Blechwalzwerk, Mülheim a. Ruhr, Arndtstr. 41.
Hilger, Adolf, Ingenieur, Metz, Nanzigerstr. 3.
von Holt, Friedrich, Dipl.-Ing., Chefkonstrukteur für die Neuanlagen, Georgs-Marienhütte, Karlstr. 6.
Horten, Leo, Hochofeningenieur, Akt.-Ges. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich, Lösorterstr. 25.
Hußmann, G., Oberingenieur der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Gelsenkirchen.
Kleinkurth, Otto, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach, Lothr.
Koerber, Fritz, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Friedenshütte O.-S.
von Liebenstein, Freiherr, Münster i. W., Maximilianstraße 39 II.
Mauve, Ludwig, Generaldirektor und Repräsentant der Gewerkschaft Graf Renard, Sosnowice, Russ.-Polen.
von Moock, C., Prokurist der Hahnschen Werke Akt.-Ges., Großenbaum.
Müller, Wilh., Chemiker, Düsseldorf-Oberkassel, Drakestraße 28.
Ohlsson, Olaf, Director de la Fabrica de vagones, Beasain, Spanien.
Paschkes, E. M., Betriebschef des Preß- und Hammerwerkes und der mechan. Werkstätten bei Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen, Ruhr.
Pink, Robert, Oberingenieur, Vorstand des Installationsbureau Hagen der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Hagen i. W.

Preiner, Johann, Oberingenieur der Gußstahlfabrik Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Kapfenberg, Steiermark.
Rahm, Adolf, Dipl.-Ing., Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden, Auergasse 9.
Ramelmayr, Emil, Hütteningenieur, Trzynietz bei Teschen, Oesterr.-Schles.
Reiser, Fridolin, k. k. Bergrat, Generaldirektorstellvertreter der Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Kapfenberg, Steiermark.
Schroeder, Paul, Dipl.-Ing., Ingenieur der Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich.
Schroeder, Richard, Betriebsassistent der Frankschen Eisenwerke, G. m. b. H., Nievernerhütte bei Ems a. Lahn.
Stern, Manu, Bauführer, Gleiwitz O.-S.
Weber, Eduard, Inhaber der Fa. Ed. Weber, Hamburg, Brüggehaus.
de Wendel, François, Hüttenbesitzer, Joeuf (Meurthe-et-Moselle), Frankr.
de Wendel, Guy, Hüttenbesitzer, Hayingen i. Lothr.
de Wendel, Maurice, Hüttenbesitzer, Joeuf (Meurthe-et-Moselle), Frankr.
Wolanky, G., Diplom-Ingenieur, Beuthen O.-S.
Zeppenfeld, Gustav, Betriebsingenieur und Prokurist der Wittener Hütte, Akt.-Ges., Witten a. Ruhr.

Verstorben.

Oberreich, Ph., Ingenieur, Köln.
Oidtmann, Andr., Düsseldorf.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftlich an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Vorabend den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr beginnend, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.
3. Bericht über das Dartiumstahl-Bereitungsverfahren. Von Direktor Hayo Folkerts-Wolfenbüttel.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil
und
Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23. 1. Dezember 1906. 26. Jahrgang.

Zum fünfzigjährigen Jubiläum des Regenerativofens.

Von Professor Dr. L. Beck in Biebrich.

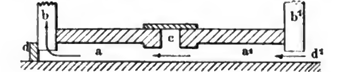
Am 2. Dezember 1856 nahm Friedrich Siemens in England das erste Patent auf eine von ihm erfundene „Verbesserung an Oefen“. Dieser Tag darf nicht unbemerkt vorübergehen, denn er ist der Anfang des Siegeslaufes der Regenerativfeuerung, die vielen Industrien unermeßlichen Segen gebracht hat, ganz besonders der Eisenindustrie, welche für diese Neuerung dem Erfinder zum größten Dank verpflichtet ist. Deshalb ist es heute wohl am Platze, einen Rückblick zu werfen auf den Hergang der Erfindung, ihr Wesen, ihre Ausgestaltung und Bedeutung. Hierfür geben uns die eigenen Veröffentlichungen der Brüder Siemens, ihre Briefe* und ihre Patentbeschreibungen reichliches Quellenmaterial.

Friedrich Siemens war der vierte der glorreichen Brüder Siemens, denen die Industrie der ganzen Welt so viel verdankt und auf die wir mit Recht stolz sind. Er war damals 30 Jahre alt und lebte in London als Gehilfe und Mitarbeiter seines drei Jahre älteren Bruders Karl Wilhelm, der sich durch wichtige Erfindungen bereits einen Weltruf erworben hatte. Dieser war zu jener Zeit von England abwesend, indem er die zur Ausbeutung der von ihm erfundenen Regenerativdampfmaschine gegründete italienische Gesellschaft „Società Anonima Continentale, per le Machine a Vapore, systema Siemens“ in Genua organisierte und den Bau ihrer Fabrik leitete. Friedrich, der sich in seiner abhängigen Stellung nicht wohl fühlte, lernte zufällig bei dem österreichischen Konsul Kreeft in London den Wiener Carl Lenz, der als Vertreter von Uchatius, um dessen neues Stahlbereitungsverfahren zu verwerten, nach England gekommen war, kennen. Dieser sagte ihm, wie Friedrich an seinen älteren Bruder Werner am 11. Dezember 1856 schrieb,* „daß die Hauptschwierigkeit und -Kosten bei seinem Verfahren im Schmelzen beständen, indem er zur gehörigen Herstellung des Stahles mehr wie Schmelzhitze bedürfe. Ich schlug ihm darauf vor, seine Schmelzeinrichtung so zu machen, wie ich mal in Berlin probierte — mit zwei Rohren ineinander, wie Du Dich wohl noch erinnerst —, so daß die zum Verbrennen dienende Luft von der Feuerluft vorgewärmt wird. Dieser Plan gefiel ihm anfangs ungemein, und er erbot sich, das Patent auf eigene Kosten zu nehmen und die Schmelzöfen, die er hier zu bauen beabsichtigte, sogleich so einzurichten. In derselben Woche schon wollte er den Kram in Newcastle probieren. Es kam ihm aber allerlei dazwischen, er fand auch Schwierigkeiten und mußte plötzlich nach etwa 14 Tagen, ohne irgend einen Schmelzofen eingerichtet zu haben, nach Wien abreisen. Kurz nachdem er fort war, fiel mir ein anderer und viel vorzüglicherer Plan ein, große Hitze zu erzeugen, bei welcher Anordnung man vielleicht auch ohne Schmelztiegel auskommt, was von der allergrößten

* Viele derselben sind neuerdings in dem Buche von Richard Ehrenberg: „Die Unternehmungen der Brüder Siemens“, Band I 1906, veröffentlicht worden.

* Siehe Richard Ehrenberg a. a. O. S. 310.

Wichtigkeit sein würde. Diese neue Idee führte ich sogleich in sehr roher Weise aus, und zwar folgendermaßen:



a a¹ ist ein Kanal aus feuerfesten Steinen, welcher auf beiden Seiten offen ist und außerdem auf jeder Seite mit einem Schornstein b b¹ in Verbindung steht. In der Mitte des Kanals a a¹ ist ein Loch c, um die Kohlen aufzunehmen. Zu beiden Seiten des Kohlenraumes fülle ich den ganzen Kanal a a¹ mit kleinen Stücken aus feuerfestem Ton. Das Loch c sowohl wie beide offene Enden d und d¹ des Kanals a a¹ können mit Steinen zugesetzt werden; die Verbindungen mit dem Schornstein sind jedoch vermauert. Werfe ich glühende Kohlen in c ein und setze die Oeffnungen c und d zu, so wird ein Zug in der Richtung der Pfeile entstehen und der Regenerator oder die Tonstücke in a werden erhitzt. Nach etwa einer halben Stunde nehme ich den Stein von d fort und setze d¹ zu, der Zug wird entgegengesetzt laufen und der Schornstein b¹ wird tätig. Diesen Stein wechsle ich alle halbe Stunden und steigere dadurch die Hitze beständig; c muß natürlich immer voll Kohlen gehalten werden. Trotz des sehr geringen Zuges, den ich hatte, erhielt ich nach etwa sechsstündiger Fortsetzung der Operation solche intensive Hitze, daß ich Stahlfeilen schmolz und die allerfeuerfestesten Tiegel verbrannten. Dieser geringe Zug hat noch den bedeutenden Vorteil, daß er das Material sehr wenig angreift, wie es in den Flammöfen immer der Fall ist".

Dies war also Friedrich Siemens' erste, allerdings noch recht unvollkommene Regenerativfeuerung. Der Erfindergedanke, die Wiedergewinnung der bei der Verbrennung entweichenden Wärme durch Zugumkehr und ihre Verwendung zur Verbrennung und hierdurch zur Steigerung der Hitze, ist darin klar zum Ausdruck gebracht.

Wie Friedrich zu dieser Erfindung kam, hat er in seinem Vortrag: „Die Entwicklung der Regenerativöfen", den er am 28. November 1885 in dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein hielt, in folgenden Worten ausgesprochen: „Ich hatte viel Gelegenheit gehabt, mich mit Regenerativapparaten verschiedener Art zu beschäftigen. Mein Bruder Wilhelm, bekannt als Sir William Siemens, hatte viel mit Regenerativdampfmaschinen, Regenerativtrockenapparaten und Regenerativ-Salz- und Zuckerverdampfungs-Apparaten experimentiert, wobei ich ihm jahrelang assistiert hatte. Es lag mir deshalb sehr nahe, das Regenerativsystem auch auf einen Ofen anzuwenden." Wilhelm Siemens hatte länger als zehn Jahre mit Fleiß, Scharfsinn und großen Geldopfern an der Durchführung des Regenerativgedankens gearbeitet. Seine geistvollen Vorträge in den bedeutendsten wissenschaftlichen Gesellschaften Englands hatten ihm viele Anerkennungen und Ehrungen eingetragen, seine Regenerativdampfmaschine hatte auf der Weltausstellung in Paris 1855 den ersten Preis erhalten, aber materiellen Erfolg hatte er damit nicht errungen. Auch die vorerwähnte italienische Aktiengesellschaft machte schlechte Geschäfte. So geistvoll Wilhelms Dampfmaschine ausgedacht, so richtig ihre theoretische Begründung war, sie scheiterte an der praktischen Schwierigkeit der Ausführung. Auf den Gedanken, das Regenerativprinzip auf Feuerungen anzuwenden, war er nicht gekommen, obgleich ihm bekannt war, daß der Pfarrer Robert Stirling in Dundee schon 1816 für einen derartigen Ofen ein Patent erhalten hatte. Diese Erfindung war erfolglos geblieben und in Vergessenheit geraten.

Auf Wilhelms Stellung zu Friedrichs Erfindung im Jahre 1856 gibt folgender Brief an seinen Bruder Werner vom 29. November Aufschluß: „Fritz ist jetzt tüchtig dabei, hohe Hitzegrade zu erzeugen, wofür ihm namentlich das neue Uchatiussche Stahlschmelzverfahren einen guten Markt bietet. Ich habe ihn mit Rat und Tat darin bestärkt, und sein jetziger Apparat ist wirklich sehr wirksam und praktisch. Das Unglück war, daß er sich früher immer auf andere verließ. Ich habe daher von vornherein alle Teilnahme abgelehnt, und das scheint ihn angespornt zu haben. Eine amerikanische Schule würde ihm wohl sehr gut sein, wenn er hinginge, um zu arbeiten, aber er fängt dann doch gleich mit neuen Projekten an. Allem Anschein nach kann er mit seinem Schmelzofen ein brillantes Geschäft machen."

Diese Hoffnung, die Friedrich jedenfalls teilte, sollte erst nach einer langen Reihe von Jahren in Erfüllung gehen.

Am 2. Dezember 1856 nahm Friedrich mit Wilhelms Hilfe sein englisches Patent (Nr. 2861) auf Grund folgender vorläufiger Beschreibung (provisional specification): „Ich Friedrich Siemens usw. beschreibe das Wesen meiner Erfindung einer verbesserten Einrichtung von Oefen, welche Verbesserung in allen Fällen, wo große Hitze verlangt wird, anwendbar ist, wie folgt:

Meine Verbesserung besteht darin, daß ich bei Schmelz- und Heizöfen, Schmiedefeuern usw. die Verbrennungsprodukte auf ihrem Wege von der Verbrennungsstelle nach der Esse über ausgedehnte Flächen von Ziegeln, Metallen oder anderen zur Aufnahme von Wärme geeigneten Materialien leite, welche Wärme dazu dient, die atmosphärische Luft oder andere Verbrennungsstoffe in der Weise zu erhitzen, daß die kalte

Luft oder Gase zunächst mit den weniger erhitzten Materialien, die der Esse am nächsten sind, in Berührung kommen, dann nach und nach mit den heißeren Partien, bis sie zuletzt über die dem Verbrennungsort nächstliegenden Flächen streichen und infolgedessen auf den höchsten Wärmegrad gebracht werden. Das Ergebnis dieser Einrichtung ist, daß die Luft oder andere Verbrennungsstoffe nahezu bis zu dem Temperaturgrad des Feuers vorgewärmt werden, infolgedessen eine fast unbegrenzte Steigerung der Hitze oder Wärme-Intensität erreicht werden kann.

Die besondere Anordnung für die Ausführung meiner Erfindung betrifft zweierlei: Ich bringe einmal die Materialien lose gemengt (promiscuously) in zwei Züge, die von der Verbrennungsstelle ausgehen und deren entgegengesetzte Enden abwechselnd (in entsprechenden, beliebig zu regulierenden Zeiträumen) einmal mit der Esse, das andere Mal mit der Atmosphäre oder einer Winddüse oder einem Gasometer, im Falle von anderen Verbrennungsstoffen als der atmosphärischen Luft Gebrauch gemacht werden soll, verbunden werden. Man wird erkennen, daß durch die periodische Umkehrung des Stromes durch entsprechende Klappen (valves) die Materialien in den beiden Zügen abwechselnd dazu dienen, die Hitze des Feuers auf dem Wege nach der Esse aufzusaugen und die Luft oder andere Gase auf ihrem Wege nach dem Verbrennungsort zu erhitzen. Die so verwendeten Kanäle können vervielfältigt und in verschiedener Gestalt ausgeführt werden.

Die zweite Anordnung besteht darin, daß man zwei Züge nebeneinanderlegt, wovon der eine ständig mit der Esse, der andere ständig mit der Atmosphäre bezw. Winddüse oder Gasometer verbunden ist. In diesem Fall muß die Hitze durch die Scheidewand der beiden Kanäle geleitet werden. Gestalt und Konstruktion dieser Züge kann ebenfalls beliebig, je nach dem Bedürfnis größerer Heizflächen, abgeändert werden."

Diese vorläufige Beschreibung der Erfindung enthält gegen den ersten Versuchsofen einige, doch keine wesentlichen Fortschritte, während die folgende Hauptbeschreibung (Specification), welche von Wilhelm abgefaßt und erst am 2. Juni 1857 veröffentlicht wurde, entschieden solche aufweist.

Zunächst zeigen die beiden beigefügten Ofenzeichnungen bereits das bekannte Ziegelgitterwerk der Wärmespeicher. Bei dem ersten Ofen, einem Flammofen mit zwei Feuertüren, liegen nach der Zeichnung die beiden Regeneratoren hinter dem Ofen, zwischen diesem und der Esse, so daß die Umstellung durch eine vor dieser angebrachten Klappe erfolgt. Die zweite Abbildung zeigt einen Ofen, der mit „Kohlenwasserstoff oder einem andern brennbaren Gas statt des festen Brennmaterials geheizt werden kann". Bei der als Retortenofen gedachten Konstruktion sind zwei aufrechtstehende Regeneratoren so nebeneinander angeordnet, daß zwischen beiden ein Schlitz bleibt, durch welchen das Brenngas zur Verbrennungsstelle geleitet und vorgewärmt wird. Die Umstellung des Zuges erfolgt hierbei durch eine doppelte Klappe an einer Zugstange. Eine dritte Konstruktion für Oefen, die keine sehr hohe Hitze verlangen, besteht in einer Anzahl vertikaler Gitterzüge, durch welche abwechselnd Gase und Luft immer in derselben Richtung streichen, die Verbrennungsgase nach der Esse zu, die Luft umgekehrt nach dem Verbrennungsraum zu. Es ist dies ein Ofen ohne Zugumkehrung. Die Beschreibung der Punkte, welche durch das Patent geschützt werden sollen, ist sehr sorgfältig und vorsichtig abgefaßt. Sie beginnt damit, daß nicht der Schutz verlangt wird für das Prinzip der Zugumkehrung im allgemeinen, da diese schon bei anderen Konstruktionen verwendet worden sei, desgleichen nicht für die Erhitzung der Luft oder anderer Brennstoffe durch die bei der Verbrennung entstandene Wärme, ebenso nicht für die Klappen oder Ventile im allgemeinen; dagegen wird der Patentschutz verlangt für die besonderen Ausführungen, die in sieben Punkten genau präzisiert werden.* In Punkt 5 werden die Heizkammern ausdrücklich mit dem Namen „Regeneratoren" belegt.

Die Abfassung der Patentbeschreibung sowie besonders die Präzisierung der Ansprüche (claims) des Erfinders rührt von Wilhelm Siemens, der das englische Patentwesen genau kannte, her, wie aus einem sehr merkwürdigen Brief an Friedrich vom 29. Oktober 1872,** worin er sich mit seinem Bruder über den gegenseitigen Anteil an der Erfindung auseinandersetzt, deutlich hervorgeht. Als zu seinen Zusätzen gehörig bezeichnet er die „Ausschaltung des Prinzips und namentlich auch die Anwendung von Gas mit vertikalen einfachen und Doppel-Regeneratoren". Wir sehen hieraus, daß Wilhelm von seinem ursprünglichen Standpunkt, wonach er jede Teilnahme abgelehnt hatte, längst zurückgekommen war. Im Gegenteil, er hatte nicht nur die Bedeutung der Erfindung erkannt, sondern baute sehr bald noch größere Hoffnungen als Friedrich auf sie.

1856 war das denkwürdige Jahr, in dem auch Henry Bessemer seine für die Entwicklung der Eisenindustrie hochwichtige Erfindung in einem Vortrage in Cheltenham am 16. August 1856*** der Welt kundgegeben hatte. Bessemers

* Außer in der Patentbeschreibung abgedruckt in Fr. Siemens: „Instruktion für die Anlage und Behandlung der Siemensschen Regenerativgasöfen". Dresden 1888 S. 1 bis 3, zugleich mit den Zeichnungen der Patentschrift.

** Siehe Ehrenberg a. a. O. S. 359.

*** Beck: „Geschichte des Eisens" Bd. IV S. 900.

Erfindung erregte das größte Aufsehen und erweckte weitgehende Erwartungen. Da aber die vielen damit angestellten Versuche fast ebensoviele Mißerfolge ergaben, so entstanden Zweifel an dem Wert des neuen Verfahrens. Wilhelm Siemens konnte deshalb wohl hoffen, daß er mit der Verwendung der Regenerativfeuerung in der Eisenindustrie dem Bessemerprozeß erfolgreich Konkurrenz machen könne. Er glaubte dies durch ihre Verwendung bei Flammöfen, besonders bei Puddel- und Schweißöfen, erreichen zu können. Hierfür war hinderlich, daß bei Friedrichs Konstruktion die Verbrennung nicht an einer Stelle, sondern je nach der Umstellung einmal auf der rechten, das andere Mal auf der linken Seite des Herdes stattfand. Wilhelm erfand deshalb ein System von Doppelregeneratoren mit einem Verbrennungsraum dicht vor dem Eintritt der Flamme in den Ofen. Friedrich, der sich auf die Verbesserung der Tiegelschmelzöfen verbissen hatte, wollte von Wilhelms Neuerungen nichts wissen und so nahm dieser am 11. Mai 1857 ein eigenes englisches Patent (Nr. 1320) auf die Verwendung der Regenerativfeuerung, um Metall zu schmelzen, zu reinigen und Eisen zu puddeln. Er wollte hierbei nur einen Teil der erhitzten Luft zur Verbrennung im Ofen verwenden, den andern Teil zu anderweitiger Benutzung ableiten. Ferner sollte der Flammofen auch zur Schmelzung in Tiegeln, die durch eine Oeffnung oben im Gewölbe eingesetzt wurden, dienen. Die Wände des Ofens sollten durch Luftkanäle vor dem Zusammenschmelzen geschützt werden.

Nur wenige Tage später, am 19. Mai 1857, nahm E. A. Cowper ein Patent (Nr 1404) auf seinen steinernen Winderhitzer nach dem Regenerativprinzip. Cowper war mit Wilhelm Siemens befreundet und als Ingenieur in seinen Diensten. Auch an Cowpers Erfindung, die später für den Hochofenbetrieb so wichtig wurde, nahm Wilhelm Siemens lebhaften Anteil. Inzwischen war Friedrich eifrig mit Schmelzversuchen beschäftigt, die, nachdem Wilhelm ihn mit dem Stahlfabrikanten Atkinson, der sich sehr für seine Erfindung interessierte, bekannt gemacht hatte, in größerem Maßstabe in Sheffield fortgesetzt wurden, — leider mit wenig günstigem Erfolg. Das Prinzip bewährte sich ja, man schmolz Stahl mit Gaskoks zu sehr verminderten Kosten, aber mit dem Stahl schmolzen auch die Schmelztiegel und die Ofenwände. Man hatte noch kein Material, das so hohen Hitzegraden widerstand. Neun Monate wurden die Schmelzversuche bei Atkinson fortgesetzt; dann verlor dieser die Lust und stellte sie ein. Dies war im November 1857. Am 9. November schrieb noch Wilhelm an seinen Bruder Werner: „Der Ofen nimmt Zeit und Geldmittel jetzt hauptsächlich in Anspruch, und Fritz ist in seine Steine so vertieft, daß er mit praktischen Anlagen in Sheffield nur langsam vorwärts kommt. Die neuen Glühöfen arbeiten gut, aber die Anwendung von Oefen mit zwei Kammern und einem Feuer ist sehr beschränkt." Kurz darauf war es mit Sheffield zu Ende.

Friedrich war sehr verstimmt und dachte wieder daran, nach Amerika zu gehen. England war ihm verleidet durch den Mißerfolg und durch Reibereien mit Wilhelm. Beide Brüder waren in ihrem Wesen sehr verschieden.

Es ist ja bekannt, wie sehr die Brüder Siemens aneinander hingen, sich gegenseitig unterstützten und miteinander arbeiteten. Besonders war Werner, der Aelteste, der bei dem frühen Tod des Vaters am 26. Januar 1841 der einzige war, der schon eine Stellung, wenn auch nur die eines preußischen Artillerieleutnants, errungen hatte, sein ganzes Leben hindurch der treue hilfreiche Bruder, der väterliche Freund und Berater seiner jüngeren Geschwister. Auch Wilhelm und Friedrich hingen mit brüderlicher Liebe aneinander und haben viel gemeinsam gearbeitet. Aber während Wilhelm lebhaft, rasch- und scharfdenkend, sanguinisch, ehrgeizig und deshalb leicht verletzt war, hatte Friedrich einen grübelnden Sinn, er klebte an einem Gedanken und war eigensinnig, dabei fehlte ihm die Vorbildung Wilhelms und zu jener Zeit der kaufmännische Geist. Dies führte zu mancherlei Meinungsverschiedenheiten und Verstimmungen. Wilhelm klagte, Friedrich baue und experimentiere, ohne die Sache zuvor konstruiert und zu Papier gebracht zu haben. Wenn ihm dann während des Bauens ein anderer Einfall komme, reiße er nieder und ändere, auch führe er nichts methodisch zu Ende. Wilhelm mußte alle Ausgaben für Friedrich bezahlen, und da das Jahr 1857 im Geschäftsleben Englands ein sehr trauriges war, auch in Italien nur Mißerfolge erzielt wurden, Wilhelm also in sehr übler finanzieller Lage war, so sind die Verstimmungen, die Friedrich den Aufenthalt in England verleideten, nicht zu verwundern. Da sprach Werner das erlösende Wort, er lud Friedrich ein, zu ihm nach Berlin zu kommen und mit und bei ihm, d. h. bei Siemens & Halske, seine Ofenexperimente fortzusetzen. Friedrich kehrte gegen Ende 1857 nach Deutschland zurück, indem er Wilhelm die Ausbeutung seines Patentes in England gegen Zahlung von 100 £ und ein Drittel Gewinnanteil überließ. Werner beteiligte sich jetzt eifrig an Friedrichs Versuchen, die sich zunächst auf das Ofenbaumaterial bezogen, dann aber sich der Gasfeuerung zuwendeten. Die Brüder benutzten Schwelgas aus Torf und Braunkohle. Der erste Regenerativflammofen mit Torfgasbetrieb wurde in der Maschinenfabrik von L. Schwarzkopf in Berlin errichtet. Er sollte zum Roheisenschmelzen dienen, was freilich schon wegen des intermittierenden Betriebes ungeeignet war. Am 29. April 1858 schrieb Werner an

Wilhelm: „Mit dem Gasofen ist jetzt Porzellan sehr gut gebrannt in 12 statt wie gewöhnlich in 36 Stunden. Die Sache ist wirklich so praktisch und gut.“ Am 8. Mai schreibt Werner: „Unsere Veränderung besteht wesentlich nur in der Gasvorwärmung und namentlich darin, daß ein Feuer ohne doppelte Umkehr mit heißem Ventil ausreichend ist, und daß Asche und Kohle gänzlich ausgeschlossen ist. Ich sehe also keinen Grund, warum die Gasfeuerung nur auf Porzellanöfen beschränkt sein soll.“ Bald danach wurde sie auch für Glasfabrikation angewendet.

Der Versuch, in Preußen ein Patent zu erlangen, mißlang; es wurde verweigert, weil angeblich schon die deutschen Ordensritter einen solchen Ofen gehabt hätten! Dagegen wurde das Patent für Sachsen erteilt. Am 5. November 1858 schreibt Werner an Wilhelm:* „Wir haben jetzt Patent in Sachsen, wo Hans (der 1818 geborene zweitälteste Bruder) mit Eifer Oefen bauen will.“ Inzwischen hatte sich Friedrich nach Oesterreich begeben und dort Erfolge erzielt. Siemens & Halske hatten das Patent für Oesterreich erworben. Der erste Regenerativflammofen wurde in der chemischen Fabrik von Wagemann, Seybel & Co. in Liesing bei Wien errichtet. Er diente zum Schmelzen von Wasserglas auf dem Herde, war also schon ein sogenannter Wannenofen im Gegensatz zum Hafenofen.** Unmittelbar darauf fanden noch mehrere erfolgreiche Ausführungen statt und zwar Tiegelstahlschmelzöfen und Schweißöfen auf den Werken von Franz Mayr in Leoben und in Witkowitz, ferner Glasöfen an der ungarisch-steirischen Grenze und in Mähren auf den Glashütten von S. Reich. Diese Oefen arbeiteten mit Braunkohlengas. Weitere Unternehmungen wurden durch den Ausbruch des italienischen Krieges unterbrochen. Friedrich kehrte nach Berlin zurück.

Im Jahre 1858 war ein Tiegelstahlschmelzofen mit Regenerativfeuerung auf dem Carlswerk (bei Döhlen?) in befriedigendem Betrieb. Werner schreibt am 15. November: „Unser Stahlofen in Carlswerk ist der einzige, der gelungen ist. Stahlschmelzen ist das Schwierigste.“ Inzwischen hatte Wilhelm Siemens seine Versuche, die Regenerativflammöfen in der Eisen- und Stahlindustrie in England einzuführen, mit Mühe und Kosten, aber ohne Glück fortgesetzt. Die Erfolge Friedrichs veranlaßten ihn, diesen zu bitten, wieder nach England zu kommen, um in Sheffield für ihn Stahlschmelzöfen bei Naylor, Vickers & Co. und bei Atkinson zu bauen. Im Mai 1859 folgte Friedrich diesem Ruf, stieß aber von Anfang an bei der Ausführung auf die größten Schwierigkeiten, die hauptsächlich von dem Widerstand der Arbeiter herrührten. Die Verwendung der Steinkohlen veranlaßte zahlreiche vergebliche Versuche, die Wilhelm viel Geld kosteten. So kehrte dann die frühere Verstimmung wieder und Friedrich verzweifelte im Februar 1860 an dem Erfolg des Stahlschmelzens mit Steinkohlen. „Es scheint, daß in der Stahlschmelzerei das Geschick gegen uns ist, und ich stimme dafür, daß wir uns eiligst mit so heller Haut wie möglich daraus zurückziehen,“ schrieb er damals an Werner. Dagegen setzte er seine ganze Hoffnung auf Glasöfen.

Indem Friedrich sich der Glasindustrie zuwandte, betrat er den für ihn geeignetsten Weg. Die von ihm zu Rotherham erbauten Glasschmelzöfen hatten den besten Erfolg. Dieser führte zu neuen Aufträgen und zur Versöhnung der Brüder. Wilhelm übernahm mit Eifer die Leitung und erzielte in Verbindung mit Friedrich und Cowper schöne Erfolge. Im Jahre 1860 führte Wilhelm in dem Tafelglaswerk von Lloyd und Summerfield in Birmingham zum erstenmal seine Gasgeneratoren mit geneigter Ebene ein, wodurch es erst möglich wurde, backende Steinkohlen in kontinuierlichem Betrieb zu vergasen. Auf diese und andere Verbesserungen nahm er dann mit Friedrich zusammen am 22. Januar 1861 das wichtige Patent Nr. 167. Dieses als „Verbesserungen an Oefen“ bezeichnete Patent schützt zunächst die Anordnung von vier Regeneratoren unter der Ofensohle, wobei, wenn diese unmittelbar unter dem Ofen liegen, ein Raum für Luftzirkulation zwischen den Gewölben der Regeneratoren und der Unterseite des Ofenherdes auszusparen ist. Die heißen Gase und die erhitzte Luft treffen sich bei oder kurz vor der Einmündung in den Ofen. Es ist ein wesentlicher Teil der Erfindung, daß die Brennstoffe in einem besonderen Apparat zersetzt werden, so daß keinerlei feste Teile in den Ofen kommen. Ebenso ist es ein Teil der Erfindung, daß die Vergasung der Steinkohlen auf etwa 45° geneigten Ebenen und zuletzt auf einem etwa 30° geneigten Rost derart geschieht, daß die heißen Verbrennungsgase von dem Rost aufwärts durch die glühende Kohlenmasse ziehen. Auch wird in der Patentbeschreibung bereits gesagt, daß man auf diese Art Flintglas, Stahl und andere Substanzen ohne Nachteil auf offenem Herd oder Bett schmelzen könne. Der Grundgedanke des offenen Herdprozesses ist also hier bereits festgelegt.

Die Regenerativfeuerung erscheint in der vortrefflichen, ausführlichen Patentbeschreibung theoretisch in ihrer vollen Ausgestaltung. Alle späteren Fortschritte beziehen sich auf ihre Ausführung und Anwendung. Der offene Herdprozeß wurde zuerst in der Glasfabrikation eingeführt. Werner Siemens erwarb sich darum besonderes Verdienst. Er glaubte schon 1860 an den Erfolg des Wannenofens und unterstützte seinen Bruder

* Siehe Ehrenberg a. a. O. S. 315.

** Fr. Siemens, Vortrag in Wien vom 28. November 1885 S. 1.

Hans, solche in Sachsen zu bauen. Bald kamen aber die Brüder zu der Ueberzeugung, daß nur in eigenem Betriebe sich die Konstruktion vorteilhaft verwerten ließe, und Werner, d. h. Siemens & Halske gaben Hans ein Kapital von 150 000 ℳ, um eine Glashütte bei Dresden käuflich zu erwerben. Hans baute und betrieb hier Wannenöfen. Wenn er dabei schlechte Geschäfte machte, so lag dies teils daran, daß seine technische und kaufmännische Vorbildung ungenügend war, teils daran, daß der Ofen nach jeder Charge erkalten und für die folgende neu angeheizt werden mußte.

Wilhelm nahm 1862 in England seine Bemühungen, Regenerativstahlschmelzöfen einzuführen, wieder auf. Ch. Atwood zu Towlaw erwarb im Juli 1862 eine Lizenz auf Grund des Patentes von 1861. Er wollte Tiegelbetrieb einführen, Wilhelm riet zum Stahlschmelzen in offenen Kammern. Am 10. Oktober schrieb er: „Dr. Percy sagt mir, daß Mr. Deville kürzlich für den Kaiser (Napoleon III.) Versuche angestellt hat, Stahl in offenen Oefen zu schmelzen, was sehr zugunsten unseres Erfolges spricht. Die Qualität war gut; alte Flaschen ergaben einen vortrefflichen Fluß.“* Atwood ging darauf ein und war der erste, der in England Stahl im Regenerativflammofen auf offenem Herde schmolz; doch ging er bald zum Tiegelbetrieb über.

In demselben Jahre traten Emile und Pierre Martin mit Wilhelm Siemens in Verbindung wegen Erwerbung einer Lizenz. Sie trugen aber noch Bedenken, weil sie über die Ergebnisse in Sheffield ungünstige Auskunft erhalten hatten. Wilhelm schrieb an ihren Vertreter, daß dies nur dem Verhalten der Arbeiter zuzuschreiben sei, und riet, erst einen Regenerativschweißofen zu errichten, um die Arbeiter anzulernen und mit der Feuerung vertraut zu machen, dann erst zum Stahlschmelzen überzugehen. So geschah es; Wilhelms Ingenieure bauten nach seinen Zeichnungen in Sireuil einen Schweißofen, der später in einen Schmelzofen umgewandelt werden konnte, weshalb der Herd ventiliert, Sohle und Gewölbe aus besonders feuerfestem Material (Quarzsand und Dinasziegel) hergestellt wurden. Bald darauf machten auch Boigues, Rambourg & Co. in Montluçon unter Anleitung des mit Wilhelm befreundeten Le Chatelier Versuche, mit dem Regenerativflammofen Stahl zu schmelzen, gaben es aber nach dem ersten Mißerfolg wieder auf. Pierre Martin dagegen setzte seine Bemühungen mit Umsicht und Beharrlichkeit fort. Am 8. April 1864 gelang es ihm, Stahl im Flammofen zu schmelzen, am 10. nahmen E. und P. Martin bereits ein Patent auf ihr Verfahren in Frankreich und erhielten am 15. August ein Patent in England, ohne daß W. Siemens davon erfuhr. Erst im Herbst 1865 erhielt er von den Erfolgen Martins Kenntnis. Sie machten keinen besonderen Eindruck auf ihn. Auch dachte er damals nicht daran, daß die Patente der Brüder Martin ihm schädlich sein könnten. Er unterschätzte die Erfindung und war ungerecht gegen die Erfinder. Noch am 18. Januar 1868 schrieb er an Siemens & Halske: „Martin hat sich Patente erteilen lassen auf unbedeutende Handgriffe und unwesentliche Zusammensetzungen von besonderen Eisensorten und Schlacken zum Bedecken des Metallbades und hat großen Lärm vom „Procédé Martin“ geschlagen, nachdem er sich von mir eine allgemeine Lizenz hatte geben lassen, die Oefen anzuwenden. — Ich habe die Sache indes unabhängig verfolgt und sehr viel bessere Resultate erlangt (in Bolton und jetzt in Birmingham) als Martin, auch wende ich gar keine Schlacke mehr an. Die Eisenstäbe oder alten Schienen sinken auf schräger Ebene in das Metallbad und lösen sich darin wie Stangenzucker in Wasser, nachdem die Enden Zeit gehabt haben, sich weiß zu erhitzen.“

Trotz alledem gebührt Martin zweifellos der Ruhm, der erste gewesen zu sein, der ein Verfahren fand und ausführte, brauchbaren Flußstahl im Regenerativflammofen herzustellen. Dies war Wilhelm Siemens bis dahin nicht gelungen. Wohl aber hatte er den Weg gezeigt. Durch die Anwendung von Siemens' Regenerativfeuerung war der Erfolg erreicht worden und die großartige Entwicklung dieses Verfahrens in der Folge möglich. Die Brüder Martin erkannten Wilhelm Siemens' Anteil an der Erfindung auch in einem am 3. November 1866 geschlossenen Vertrag, wodurch Siemens an dem Nutzen ihres Patentes beteiligt wurde, an; 1868 erfolgte eine noch engere geschäftliche Vereinigung mit den Martins.* Mit Recht nennt man das Verfahren den Siemens-Martinprozeß. Doch hat sich in Deutschland in der Praxis der Name „Martinprozeß“ eingebürgert, nicht bloß der sprachlichen Bequemlichkeit wegen, sondern weil die ersten Regenerativflammöfen für Stahlfabrikation in Deutschland von Martin, beziehungsweise von seinem Bevollmächtigten Ingenieur C. Peipers** erbaut wurden, der erste davon bei E. Borsig in Moabit (Berlin) 1868.

Erst nach zehn Jahren schweren Kampfes für die Einführung der Regenerativöfen in der Eisen- und Glasindustrie waren die Brüder Siemens zum Siege gelangt. Vom Jahre 1867 an war ihr Erfolg gesichert und die Zeit der Ernte angebrochen. Friedrich Siemens hatte nach dem Tode seines Bruders Hans am 28. März 1867 dessen allerdings sehr abgewirtschaftete

* Es waren dies die Versuche von Sudre. Vergl. Beck: „Geschichte des Eisens“. V 171.

* Ehrenberg a. a. O. S. 354. Auf Grund eines mandat spécial vom 18. Februar 1868.

** „Glasers Annalen“, März 1869.

Glasfabrik bei Dresden übernommen. Damit hatte er den Wunsch seines Lebens nach voller Selbständigkeit und Unabhängigkeit erreicht und nun entfalteten sich die Schwingen seines erfinderischen Geistes freier als zuvor. Er baute den gekühlten kontinuierlich arbeitenden Wannenofen, der in der Glasfabrikation eine völlige Umwälzung herbeigeführt hat. Seit 1877 beschäftigte er sich mit dem Prinzip der freien Flammenentfaltung und führte diese zunächst bei den Glasschmelzöfen ein. Wenn auch die Neuheit dieser Erfindung von Einzelnen bestritten wurde,* so läßt sich doch nicht leugnen, daß die Einführung derselben ein großer Fortschritt war auch für den Flammofen-Stahlprozeß, sowohl durch Kohlenersparnis als durch besseren Schmelzbetrieb.

Wilhelm Siemens arbeitete in England mit größter Anstrengung an der Vervollkommnung der Stahlbereitung. Für seine Verdienste um das Flammofen-Stahlschmelzen hatte er bei der Pariser Weltausstellung von 1867 den „großen Preis" erhalten, Martin die goldene Medaille. Aber Wilhelm sah in diesem Schrottprozeß (scrap process) nur eine vorläufige und unzulängliche Lösung des Problems. Ihm schwebte als größeres Ziel das Frischen des Roheisens durch Erze im Flammofen vor. Diesem Erzstahlprozeß, den er gern als seinen oder als „Siemensprozeß" bezeichnete, widmete er seine ganze Kraft und sein Vermögen. Um seine Ideen besser ausführen und zur Geltung bringen zu können, baute er 1867 in Birmingham ein eigenes Stahlwerk „The Siemens Sample Steel Works", in dem er gegen Ende des Jahres seinen ersten eigenen Stahlschmelzofen nach seinem System errichtete. Am 27. Januar 1868 schrieb er an J. Lowthian Bell: „Mein Ofen in Birmingham arbeitet nun seit einer Woche regelrecht; er erzeugt auf dem offenen Herde Stahl von ausgezeichneter Qualität aus Bessemer-Abfällen. . . . Mit Erz wollen wir nächste Woche anfangen."

Im Sommer 1868 schickte Fried. Krupp mehrere Ingenieure, um Siemens' Stahlschmelzverfahren (den Siemens-Martin-Prozeß) zu studieren. Es wurde ein Vertrag geschlossen, von dem aber der „Erzprozeß" ausgenommen war. 1869 kam der erste Ofen nach Siemens' System bei Krupp in Essen in Betrieb.

Wilhelm betrachtete sein Stahlwerk in Birmingham, wie ja auch der Name es ausdrückt, nur als eine Versuchsanstalt. Sein Streben ging dahin, ein großes Unternehmen zur Ausbeutung seiner Erfindungen, besonders des Erzstahlprozesses, zu gründen. Er warf seinen Blick auf die Südküste von Wales, verband sich mit dem Weißblechfabrikanten Dillwyn, der ein Grundstück zu Landore bei Swansea hergab, und so entstand 1868 die Landore-Siemens-Stahlgesellschaft, die sofort den Bau eines Stahlwerks begann, das 1869 in Betrieb kam. Hier führte Wilhelm seinen Erzstahlprozeß ein, der deshalb auch oft als Landore-Prozeß bezeichnet wird. Der finanzielle Erfolg des Unternehmens, das anscheinend so glänzend begonnen hatte, war aber auf die Dauer kein günstiger. Außer schlechter Betriebsleitung waren daran die fortwährenden Versuche zur Vervollkommnung des Verfahrens schuld. Das hohe Ziel, das sich Wilhelm gesteckt hatte, erreichte er trotzdem nicht. Es gelang ihm nicht, den Erzstahlprozeß zu dem besten und billigsten Stahlbereitungsverfahren zu machen. Doch waren deshalb die unendlichen Opfer an Arbeit und Kapital nicht verloren, denn sie wurden die wichtige Vorschule für die weitere großartige Entwicklung des Siemens-Martinprozesses.

Wilhelm Siemens schied mitten aus seiner rastlosen Tätigkeit am 19. November 1883 allzufrüh aus dem Leben. Seine Brüder suchten Landore zu halten. Friedrich führte seine neuen Oefen mit freier Flammofenentfaltung ein. Er erzielte damit wesentliche Brennstoffersparnis, aber eine Rentabilität des großangelegten Unternehmens wurde dadurch nicht erreicht. Mehrere Jahre später wurde der Betrieb eingestellt.

Wir bewundern die Helden des Schlachtfeldes; nicht geringere Bewunderung verdienen aber die Helden des Geistes und der Arbeit auf dem Felde der Industrie. Solche waren die Brüder Werner, Wilhelm und Friedrich Siemens, die zahllose nutzbringende Erfindungen erdachten und die mit dem Mut, der Tatkraft, der Beharrlichkeit und dem Glauben von Helden für deren Einführung, Nutzbarmachung und Verbesserung kämpften. Wenn sie auch nicht alles erreicht haben, was sie erstrebten, so hinterließen sie der Welt doch so viel, daß sie unter die größten Wohltäter der Menschheit gerechnet werden müssen, und was sie gesät, blüht weiter. Ist doch auch Wilhelms Hoffnung, daß der Flammofenstahlprozeß einen ebenso guten und billigeren Stahl liefern werde als der Bessemerprozeß, in Erfüllung gegangen. Wie großartig hat sich dieses Verfahren weiterentwickelt, welchen Segen hat es gebracht!

Der Ausgangspunkt hierfür war das Patent des Regenerativofens, das Friedrich Siemens am 2. Dezember 1856 nahm und dessen 50jähriges Jubiläum wir feiern.

Mit warmem, aufrichtigem Dank gedenken wir an diesem Tage der Brüder Siemens, von denen Friedrich und Wilhelm durch die Erfindung der Regenerativfeuerung und ihre Anwendung auf die Stahlbereitung die Eisenindustrie der ganzen Welt so wesentlich gefördert haben. Wir freuen uns und sind stolz darauf, daß diese Männer Deutsche waren.

* Vergl. hierzu die Polemik mit Fritz W. Lürmann in „Stahl und Eisen" 1882 Nr. 4 S. 158; 1885 Nr. 5 S. 238, Nr. 7 S. 394, Nr. 8 S. 464; 1886 Nr. 4 S. 252 und Nr. 6 S. 441; ferner Dr. Ferd. Fischer, „Die chemische Technologie der Brennstoffe" 1901 S. 347.

Zur Frage der Kalibrierung breitflanschiger I-Träger.

Von C. Holzweiler in Rothe Erde bei Aachen.

(Hierzu Tafel XXXII.)

Bei der zunehmenden Verwendung breitflanschiger H-Eisen beschäftigen sich viele Werke eingehend mit der Frage nach einem günstigen Walzverfahren, welches gestattet, diese Profile auf gewöhnlichen Kaliberwalzen herzustellen.

Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Differdingen walzt diese Träger auf dem sogenannten Greywalzwerk, welches nach den im Profilheft obiger Gesellschaft gemachten Angaben darin besteht, daß das Profil durch drei unabhängig voneinander arbeitenden Walzenpaaren gebildet wird. Dieselben bestimmen die drei Dimensionen der Träger, nämlich Steghöhe und Dicke, Flanschendicke und Flanschenbreite. Die drei Walzenpaare sind in zwei Walzenständerpaaren hintereinander angeordnet, in deren einem Ständerpaare je zwei Horizontal- und Vertikalwalzen lagern, während im zweiten Ständerpaare sich nur zwei Horizontalwalzen befinden. Im ersten Gerüst werden durch die Horizontalwalzen die innere Profilhöhe und die Stegdicke erzielt, durch die Vertikalwalzen die Flanschendicke, im zweiten Gerüst wird die Flanschenhöhe hergestellt. Das Walzwerk ist als Reversierwalzwerk gebaut und hat eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Universalwalzwerk. Dasselbe Ziel, alle Greyprofile auf gewöhnlichen Kaliberwalzen herzustellen, wird nicht ohne weiteres möglich sein, da die vorhandenen Einrichtungen für Kaliberwalzen auf unseren Hüttenwerken sich nur zum Auswalzen kleinerer derartiger Profile eignen dürften. Es sind meines Wissens schon H-Eisen von je 250 mm Steg- und Flanschhöhe auf gewöhnlichen Kaliberwalzen hergestellt und ohne Schwierigkeit gewalzt worden.

Es ist nun verhältnismäßig leicht, schmalstegige Profile mit breiten Flanschen zu walzen. Dies wird jedoch um so schwieriger, je größer die Stegbreite wird, da dann die Ballenlänge und Durchmesser der vorhandenen Walzen und somit die Anzahl der vorhandenen Gerüste nicht mehr genügen dürften. Denn bei sehr stark vergrößerter Stegbreite wird eine um so größere Anzahl kalibrierter Stiche bedingt sein, wobei dann noch die größere Breite der einzelnen Kaliber wiederum eine größere Ballenlänge der Walzen nötig macht. Gibt man aber durch Anlage eines Walzwerkes mit genügender Gerüstzahl die Möglichkeit, die Zahl der erforderlichen Stiche richtig zu bemessen, so dürfte es wohl ausführbar sein, jedes verlangte breitflanschige Greyprofil ohne Zuhilfenahme des Greywalzverfahrens herzustellen.

Im folgenden soll versucht sein, an Hand einer Kalibrierung nach beigefügter Tabelle, der Abbildung 1 und Tafel XXXII die Größe einer Walzwerksanlage für gewöhnliche Kaliberwalzen festzulegen, und zwar für das bis jetzt größte Profil 750 × 300 mm, welches in Differdingen hergestellt wird. (Es wurde das größte Profil aus dem Differdinger Profilalbum 1904 als solches angenommen.) Die Kalibrierung ist nach Druckverhältnissen (siehe beigefügte Tabelle) ausgeführt, wie sie für H-Eisen als gutgehend in der Praxis gefunden wurde. Es ist der Vorsicht halber mit solch günstigen Druckverhältnissen gerechnet, daß es möglich sein dürfte, wenn auch nicht mit weniger Stichen, so doch mit weniger Kaliber als in diesem Falle vorgesehen sind, auszukommen. Immerhin aber mag für den ersten Versuch eine solche Kalibrierung eher zu hoch als zu niedrig in der Zahl der Kaliberstiche bemessen und somit etwas reichlich gerechnet werden, da es sich hier um den Nachweis der Möglichkeit des gewöhnlichen Kaliberwalzverfahrens für Greyprofile handelt. Bei der praktischen Durchführung würde der Fachmann wohl nicht ohne Erfolg eine Reduzierung der Kaliberzahl versuchen.

Die Tabelle gibt die Druckverhältnisse vom Rohblock aus von Stich zu Stich für jede einzelne Dimension des Profiles an. In der Rubrik 1 ist die Reihenfolge der einzelnen Stiche angegeben und ist zu bemerken, daß vom zweiten zum dritten sowie vom vierten zum fünften Flachstich der Stab um 90° gewendet werden soll. Auch sind in Klammern die Stiche zusammengebracht, wie sie auf die einzelnen Gerüste verteilt sind. In der Rubrik 2 ist die Breite der einzelnen Stiche angegeben. In Rubrik 3 sind die Stegdicken i und J mit ihren Druckverhältniszahlen eingetragen. Die Stegdicke J ist entstanden, weil die Buckelform des Steges für vorteilhaft und sogar für nötig erachtet wurde, um die Flanschendicken a und A von vornherein so dünn wie möglich machen zu können. Beim vorletzten Stich Nr. 19 sind dann die beiden Stegdicken auf die gleiche Dimension gebracht, um beim Fertigstich ein gleichmäßiges Auswalzen des Steges zu erhalten. Die Rubriken 4, 5, 6 und 7 geben die Dimensionen der Flanschen in Breite und Dicke und die dazu gewählten Verhältnisse an. Die

Buchstaben B und H in den Rubriken 5, 6 und 7 geben an, ob das Kaliber sich an der Stelle im geschlossenen oder offenen Walzenballen befindet. B ist geschlossen, H ist offen. Abbildung 1 gibt die Kalibrierung mit Detailmaßen für alle profilierten Kaliber an. Bei dieser Kalibrierung ist das System mit gebuckeltem Steg, wie schon vorher erwähnt, gewählt, und zwar um die Flanschdicken a und A von vornherein so dünn wie möglich zu erhalten, weil diese Dimensionen auf die Anzahl der Kaliber von größtem Einflusse sind. Würde man nämlich das gebräuchliche Einschneiden des Rohblockes für den ersten profilierten Stich wählen (siehe Abbildung 2), so würden die Maße a und A so groß ausfallen,

1		2	3				4		5		6		7		8
Bezeichnung		Profilbreite B	Stegdicken: i	Verh. 1:	J	Verh. 1:	Fl.-Breite B + H	Verh. 1:	Geteilte Flansch-Breite	Verh. 1:	A	Verh. 1:	a	Verh. 1:	Bemerkungen
	Rohblock	750	650	—	650	—									
Blockwalze: 1. Gerüst	Nr. 1 Flachstich	750	580	1,12	580	1,12									Flachkaliber
	„ 2 „	750	520	1,11	520	1,11	wenden um 90°								
	„ 3 „	540	680	1,10	680	1,10									
	„ 4 „	540	620	1,10	620	1,10	wenden um 90°								
	Nr. 1 prof. Stich	640	320	1,70	430	1,26	480		B 240 B 240		B 170 B 170		B 100 B 100		1. profil. Kaliber
	„ 2 „ „	640	250	1,28											
	„ 3 „ „	640	200	1,25											
	„ 4 „ „	640	170	1,18											
	Nr. 5 prof. Stich	665	150	1,13	290	1,48	440	1,09	B 220 B 220	1,09 1,09	B 148 B 148	1,15 1,15	B 86 B 86	1,16 1,16	2. profil. Kaliber
	„ 6 „ „	665	135	1,11											
	„ 7 „ „	665	120	1,12											
Vorw.: 2. Ger.	Nr. 8 prof. Stich	680	105	1,14	200	1,45	413	1,07	B 209 B 204	1,05 1,08	B 130 B 130	1,14 1,14	B 75 B 75	1,15 1,15	3. profil. Kaliber
	„ 9 „ „	680	90	1,17											
	„ 10 „ „	689	74	1,22	150	1,33	400	1,03	B 200 H 200	1,04 1,02	B 117 H 109	1,11 1,19	B 69 H 63,5	1,09 1,18	4. profil. Kaliber
Vorw.: 3. Ger.	Nr. 11 prof. Stich	698	61	1,21	115	1,31	388	1,03	H 197 B 191	1,01 1,05	H 99 B 99	1,18 1,10	H 59,0 B 57,5	1,16 1,10	5. profil. Kaliber
	„ 12 „ „	706	51	1,19	88	1,31	378	1,03	B 189 H 189	1,05 1,01	B 90 H 85	1,10 1,17	B 54,5 H 49,5	1,09 1,16	6. profil. Kaliber
Vorw.: 4. Ger.	Nr. 13 prof. Stich	714	43,5	1,17	67,5	1,30	368	1,03	H 188 B 180	1,01 1,05	H 77,5 B 77,5	1,16 1,10	H 47,0 B 45,5	1,16 1,09	7. profil. Kaliber
	„ 14 „ „	722	38	1,15	52	1,30	358	1,03	B 179 H 179	1,05 1,01	B 70,5 H 67	1,10 1,16	B 43,0 H 39,5	1,09 1,15	8. profil. Kaliber
Vorw.: 5. Ger.	Nr. 15 prof. Stich	729	33,5	1,13	41,5	1,25	348	1,03	H 178 B 170	1,01 1,05	H 61,5 B 61,5	1,15 1,09	H 37,5 B 36,5	1,15 1,08	9. profil. Kaliber
	„ 16 „ „	736	30,0	1,12	34	1,22	338	1,03	B 169 H 169	1,05 1,01	B 56,5 H 54,5	1,09 1,13	B 35,0 H 32,5	1,07 1,13	10. profil. Kaliber
Vorw.: 6. Ger.	Nr. 17 prof. Stich	743	27,0	1,11	29	1,17	329	1,03	H 168 B 161	1,01 1,05	H 50 B 50	1,13 1,09	H 31 B 30,5	1,13 1,07	11. profil. Kaliber
	„ 18 „ „	750	24,5	1,10	25,5	1,14	320	1,03	B 160 H 160	1,05 1,01	B 46 H 44,5	1,09 1,12	B 29,0 H 27,5	1,07 1,11	12. profil. Kaliber
Fertigw.: 7. Ger.	Nr. 19 prof. Stich	756	22,5	1,09	22,5	1,13	312	1,03	H 159 B 153	1,01 1,05	H 41 B 41	1,12 1,09	H 26 B 27,5	1,11 0	13. profil. Kaliber
	„ 20 „ „	761	21	1,07	21	1,07	305	1,02	B 152,5 H 152,5	1,04 0	B 37,5 H 37,5	1,09 1,09	B 25 H 25	1,04 1,10	14. profil. Kaliber

Tabelle für die Druckverhältnisse der einzelnen Dimensionen.

Abbildung 1.

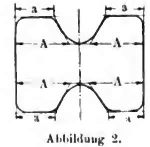


Abbildung 2.

Abbildung 3.

daß man das Fertigkaliber nicht in dieser Anzahl von Stichen erreichen könnte, ohne die Höhe H so viel zu stauchen, daß die Flanschen nicht gefüllt sein würden. Das Profil würde in den Flanschen eben zu schmal und daher unbrauchbar werden.

Die Kalibrierung, welche in 14 profilierten Kalibern mit 20 Durchgängen und vier Flachstichen ausgeführt ist, verteilt sich auf sieben Duogerüste in der Weise, daß auf dem ersten (Blockgerüst) drei Kaliber, ein Flach- und zwei Profilkaliber, auf den übrigen Gerüsten nur je zwei Kaliber liegen. Das Blockgerüst und das zweite Gerüst müssen mit anstellbarer Oberwalze versehen sein, weil das erste bis einschließlich dritte profilierte Kaliber vier-, drei- und zweimal gefahren werden soll, wobei jedesmal durch das Sinken der Oberwalze die Abnahme des Querschnittes bewerkstelligt wird.

Die Ballenlängen der einzelnen Walzen würden nach Anordnung der Kaliber, wie sie auf beiliegender Dispositionszeichnung (Tafel XXXII) gedacht sind, für das Blockgerüst mit 2900 mm bei einem Ballendurchmesser von 1200 mm und für die übrigen Gerüste mit 2650 mm bei einem Durchmesser von 950 bis 1000 mm genügend groß sein. Es wird aber möglich sein, die Ballenlänge der Walzen für die letzten sechs Gerüste noch zu vermindern, wenn man die Kaliber so anordnen würde, daß je zwei Kaliber für ein Gerüst gewählt würden, welche ihre Walzenteilung an derselben Stelle haben (siehe Abbild. 3). Auf diese Weise würde der Doppelrand, welcher nach der angenommenen Disposition für jedes Walzenduo nötig ist, fortfallen. Für die Walzung dieses 750 mm-⊢⊣-Profiles mit 300 mm breiter Flansche würde man also eine Walzwerksanlage von 7 Duogerüsten im Maximum nötig haben, die auf zwei Walzenzugmaschinen verteilt werden könnten.

Aus Vorstehendem dürfte zu ersehen sein, daß es möglich ist, alle breitflanschigen und hochstegigen Profile auf gewöhnlichen Kaliberwalzen herzustellen, wenn die Walzwerksanlage dazu genügend groß gewählt ist.*

* Vergleiche vorliegende Nummer S. 1437.

Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.

Von Hjalmar Braune.

(Fortsetzung von Seite 1363.)

Der Einfluß des Stickstoffes auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl und Eisen.

Die früheren Versuche von H. Tholander bestanden in Biegungsversuchen mit Blechen und in Proben, die darauf hinweisen, daß Bleche mit höherem Stickstoffgehalt, wenn sie geradkantig sind, für Biegungsproben empfindlicher werden.* Bei unseren Untersuchungen wandten wir Stäbe an, die teils aus Schweißeisen, teils aus Flußeisen hergestellt waren.

Die Schweißeisenstäbe bestanden aus 8 mm dickem, gewalztem Draht, und hatten folgende chemische Zusammensetzung:

C = 0,06 %
Si = 0,01 „
Mn = 0,06 „
S = 0,005 „
P = 0,05 „

Die Stäbe wurden nitriert, wie oben beschrieben, und enthielten dann 0,015 bis 0,120 % Stickstoff. Bei Proben mit niedrigerem Stickstoffgehalt hatte der Bruch durchweg gleiches Aussehen, dagegen konnte bei solchen mit höherem Stickstoffgehalt ein deutlicher Kern erkannt werden, der anzeigte, daß die Nitrierung in den äußeren Teilen der Probe stärker war als in den inneren.

Da das äußere Material solcher Proben so brüchig war, daß bei Streckung der Fläche eine starke Rißbildung eintrat, so sei vorläufig nur der Teil der Proben berücksichtigt, bei denen der Stickstoffgehalt unter 0,060 % lag, bezw. solche Proben, die bei Schweißeisen in der Praxis vorkommen können und bei denen infolge sorgfältiger Behandlung die Einwirkung des Stickstoffs gleichmäßig war. Die Resultate dieser Proben sind in nachstehender Tabelle II geordnet; um sie anschaulich zu machen, sind sie in Abbildung 6 graphisch dargestellt.

Wie aus den Kurven ersichtlich ist, nimmt die Zugfestigkeit bei Schweißeisen fast proportional mit dem Stickstoffgehalte zu. Dagegen wird die Dehnung mit zunehmendem Stickstoffgehalte vermindert. Die Abnahme in der Dehnung ist bei gleicher Stickstoffzunahme größer für die niedrigen Stickstoffgehalte als für die höheren, wodurch die Dehnungskurve ein hyperbelartiges Aussehen bekommt.

Das nitrierte Material zeigte sich ebenso wie das ursprüngliche unempfindlich gegen Einkerbungen, denn niemals trat ein Bruch in einer Kerbe ein, auf der die Beobachtungsteilstrecke angebracht war. Aus der größeren Dehnung bei niedrigem Stickstoffgehalte sehen wir, wie wichtig es ist, daß Schweißeisen, welches für Drahtziehen oder andere Zwecke bestimmt ist, wo Zähigkeit in kaltem Zustande verlangt

* „Jernk. Annaler“ 1888 S. 429.

Tabelle II.

Nummer	Stickstoffgehalt %	Streckgrenze (σ_s) kg f. d. qmm	Zugfestigkeit (β_B) kg f. d. qmm	Kontraktion %	Dehnung $(11,3\sqrt{F})$	Qualitätskoeffizient $\left(\frac{\beta_B}{10}\cdot\delta\right)$	Beschaffenheit der Oberfläche der Probe nach dem Bruch	Beschaffenheit Bruchfläche
1	0,015	23,2	33,9	69	34,7	1,18	Vollständig unverändert	faserig, fehlerfrei
2	0,015	24,0	34,3	70	33,7	1,16	„ „	„ „
3	0,028	26,2	34,1	70	32,0	1,09	„ „	„ etwas
4	0,044	27,0	36,5	66	29,9	1,09	„ „	„ „
5	0,060	27,3	35,3	71,5	30,3	1,07	„ „	„ fehlerfrei
6	0,060	29,4	37,7	57	28,1	1,06	Zahlr. Risse in der Fläche, hauptsächlich in der Mitte des Bruches	„ „
7	0,075	27,8	36,0	66	28,0	1,01	Kleine Risse i. d. Nähe vom Bruch	„ „
8	0,100	22,4	36,5	48	23,0	0,84		„ „
9	0,120	31,4	40,2	54	18,0	0,72	Spuren von Rissen in der Nähe vom Bruch	„ „

wird, wie z. B. für Hufnägel, Ankerketten usw. nur geringe Mengen Stickstoff enthält.

Bei dem Schmieden der zerrissenen Proben brachen diejenigen mit den höchsten Stickstoffgehalten unter dem Hammer, besonders bei hohen Hitzegraden. Proben unter 0,060 % Stickstoff ließen sich gut schmieden, mit zunehmendem Stickstoffgehalt wurden sie jedoch schwerer schmiedbar. Einen sehr interessanten Fall bot eine Probe mit 0,060 % Stickstoff, die zuerst gebrochen und nachher ohne Schwierigkeit zusammengeschweißt wurde. Bei wiederholter Biegungsbeanspruchung brach der Stab weit oberhalb der Schweißstelle, da wo der Stab stark erhitzt, aber nicht bearbeitet worden war. Der Biegungswinkel betrug annähernd 15°, der Bruch war weiß und kristallinisch. Die Schweißstelle selbst, die auf eine ziemlich tiefe Temperatur abgekühlt, noch bearbeitet worden war, konnte dagegen im rechten Winkel gebogen werden, ohne zu brechen.

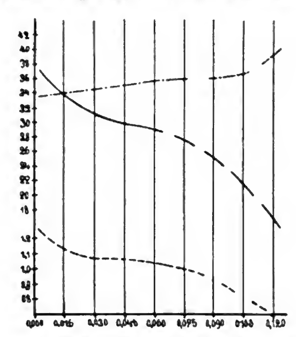


Abbildung 6. Die mechanischen Eigenschaften stickstoffhaltigen Schweißeisens.

— · — · — Zugfestigkeit in kg/qmm
——————— Dehnung in %
— — — — — Qualitätskoeffizient von Tetmajer.

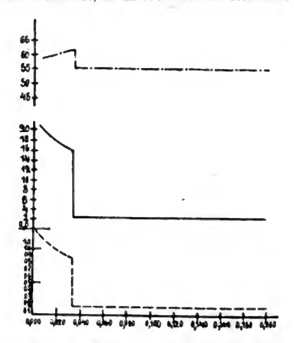


Abbildung 7. Die mechanischen Eigenschaften stickstoffhaltigen Flußeisens.

— · — · — Zugfestigkeit in kg/qmm
——————— Dehnung in %
— — — — — Qualitätskoeffizient nach Tetmajer.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß Schweißeisen, wenn es auch den Höchstgehalt an Stickstoff enthielt, der unter normalen Verhältnissen von uns in der Praxis gefunden wurde, nämlich 0,030 bis 0,035 %, vorausgesetzt, daß es richtig bearbeitet wird, als ein ziemlich zuverlässiges Material bezeichnet werden kann. Will man ein allgemeines Urteil über den Einfluß des Stickstoffes auf Schweißeisen aussprechen, so kann man sagen, daß Schweißeisen, wiewohl es auch durch Aufnahme von Stickstoff schlechter wird, doch ziemlich unempfindlich ist gegen den Einfluß dieses Elementes.

Tabelle III.

Nummer	Stickstoffgehalt %	Streckgrenze σ (kg f. d. qmm)	Zugfestigkeit β (kg f. d. qmm)	Kontraktion %	Dehnung (11,3 √F)	Qualitäts-Koeffizient $\left(\frac{\sigma_B}{10}\delta\right)$	Beschaffenheit der Oberfläche der Probe nach dem Bruch	Beschaffenheit der Bruchfläche
1	0,015	34,9	58,6	50	18,4	1,08	vollst. unveränd.	fehlerfrei
2	0,020	35,0	58,7	30	16,0	0,99	„ „	Kern feinkörnig
3	0,042	42,4	52,5	—	1,9	0,10	„ „	glänz. krist., feinkörnig, fehlerfrei
4	0,050	41,3	55,0	—	—	—	„ „	„ „ „ „
5	0,090	44,8	60,2	—	2,3	0,14	„ „	„ „ „ „
6	0,102	44,5	64,3	—	2,1	0,14	„ „	„ „ „ „
7	0,105	43,1	55,0	—	2,0	0,11	„ „	„ „ „ „
8	0,106	40,5	53,6	7	2,9	0,16	„ „	„ „ „ „
9	0,195	41,0	49,5	—	1,6	0,08	„ „	„ „ „ „
10	0,200	39,0	53,7	12	4,9	0,26	„ „	„ „ „ „

Indessen muß aber auch die Wichtigkeit einer richtigen Behandlung von stickstoffreichem Eisen hervorgehoben werden, denn ebensogut wie es durch mäßiges Erhitzen und Bearbeitung während des Abkühlens verbessert werden kann, kann es auch bedeutend verschlechtert werden, indem man die Erhitzung bis zur Weißglut steigert und dann ohne Bearbeitung das Eisen langsam erkalten läßt. Die große Bedeutung der thermischen Behandlung von stickstoffreichem Material ist auch von H. Tholander beobachtet worden.*

Für Flußeisenproben verwendeten wir Flußeisenstäbe 7 mm stark, aus bestem schwedischem Martineisen hergestellt. Die chemische Zusammensetzung war folgende:

C = 1,15 %
Si = 0,20 „
Mn = 0,45 „
S = 0,012 „
P = 0,025 „

Sie wurden so nitriert, daß wir eine Reihe Proben mit 0,015 % bis 0,200 % Stickstoff erhielten. Die Resultate sind in Tabelle III, die graphische Darstellung in Abbild. 7 wiedergegeben.

Wie aus der Tabelle III hervorgeht, trägt der Stickstoffgehalt auch im Flußeisen zur Erhöhung der Zugfestigkeit bei, vermindert dagegen die Dehnung. An dieser Versuchsreihe ist überraschend, daß Flußeisen von mehr als ungefähr 0,035 % Stickstoff plötzlich vollständig seine Eigenschaft sich zu dehnen verliert. Dieses Resultat wurde auch durch Erfahrungen aus der Praxis bestätigt; denn bester harter Stahl mit solchem Stickstoffgehalte zeigte sich ungewöhnlich brüchig und konnte nicht zu Stahl für Messer und ähnliche Werkzeuge ausgeschmiedet werden. Daß hier in der Tat Stickstoff so einwirkte, ging daraus hervor, daß nach Verminderung des Stickstoffgehaltes bis auf 0,012 % der Stahl ausgezeichnet war.

Ein anderes Beispiel für die Brüchigkeit von Flußeisen, hervorgerufen durch Stickstoffgehalt, erhielten wir von einer Schweizer Firma, bei der sich Abnehmer über Brüchigkeit von Trägern beklagten, die aus Thomaseisen mit etwa 0,25 % Kohlenstoff hergestellt waren, indem einige nicht an der beabsichtigten mit dem Meißel angeschnittenen Stelle brachen, sondern so wie Abbild. 8 zeigt. Durch die Analyse konnte man keinen Fehler entdecken, vielmehr sprach diese für ein gutes Material mit niedrigem Phosphorgehalte. Wir untersuchten diese Träger auf Stickstoff und fanden darin 0,040 %. Eine andere Probe von dem Mittelstücke eines Trägers, das fast glasartig brüchig war, enthielt sogar 0,060 % Stickstoff. In ähnlicher Weise scheinen Eisenbahnschienen, die von derselben Firma ebenfalls aus Thomaseisen hergestellt waren, infolge des Stickstoffgehaltes brüchig geworden zu sein, da diese sofort in der Kälte oder durch andere Zufälligkeiten sprangen; nach unseren Untersuchungen, die wir über basisches Material angestellt haben, dürfte der Grund für Eisenbahnschienenbrüche, die in den letzten 10 Jahren in Schweden bei basischem Materiale eintraten, in einem zu hohen Stickstoffgehalte zu suchen sein.* Stickstoffanalysen von solchen Schienen werden sicherlich unsere Annahme bestätigen.

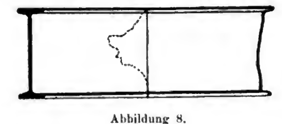


Abbildung 8.

* „Jernk. Annaler" 1888 S. 440.

* Wie Oberingenieur J. A. Brinell in der Besprechung des Vortrags hervorhob, hat man die Schienenbrüche in Schweden nicht besonders an basischen Schienen beobachtet, denn diese werden daselbst nur in geringen Mengen verwendet. Bei den schwedischen Staatsbahnen kamen die meisten Schienenbrüche bei sauren Schienen vor, und waren in der Hauptsache auf Konstruktionsfehler zurückzuführen, die jetzt zum Teil behoben sind. *Die Redaktion.*

Auch auf gehärtetes Flußeisen hat Stickstoff eine bedeutende Einwirkung. Hierüber sind von uns folgende Versuche ausgeführt: Stahlstäbe von 40 mm Länge wurden gleichmäßig zur hellen Rotglut erhitzt und in Wasser von 10 ° C. gehärtet. Bei der Untersuchung der Proben zeigten sich alle mit Härterissen behaftet, mit Ausnahme derjenigen, die den niedrigsten Stickstoffgehalt, 0,015 %, hatten. Sogar die Probe mit einem Stickstoffgehalt von 0,022 % wies Risse auf, wenn sie auch kaum sichtbar waren; die Rißbildung nahm zu mit dem höheren Stickstoffgehalte.

Ein gehärteter Stahl ist für Stickstoff empfindlicher, als ein nicht gehärteter, und ein Stahl kann sich in ungehärtetem Zustande als gut erweisen, während er nachher brüchig ist. Die Brüchigkeit des gehärteten Stahls aber braucht nicht direkt durch Rißbildung veranlaßt zu werden; schon eine Spannung, die beim Härten in der äußeren Schicht des Stahls entstanden ist, genügt, um bei nachheriger Belastung des Materials Rißbildung und Bruch hervorzurufen. Aus unserer Praxis sei ein Beispiel angeführt, wie infolge von zu hohem Stickstoffgehalte in gehärtetem Stahl unbrauchbares Material entstanden ist:

In Schweden hatte man während der Zeit, wo man durch gesteigerten Betrieb größere Produktion zu erzeugen suchte, mit Schwierigkeiten in der Herstellung gehärteter Drahtseile zu kämpfen, da die einzelnen Drähte in dem Seile öfters sprangen.* Viele Bergbaugesellschaften gingen von gehärteten Stahlseilen zu Seilen aus Lancashireeisen über, die wenn auch schwerer, so doch haltbarer waren. Beide Arten von Seilen konnten aus demselben Rohmateriale hergestellt sein, aber der Stickstoffgehalt, welcher Brüchigkeit in dem gehärteten Flußeisen hervorrief, blieb ohne nachteilige Einwirkung auf das weiche Schweißeisen.

Die Empfindlichkeit für Einkerbungen sowohl bei gehärtetem wie ungehärtetem Flußeisen wächst mit dem Stickstoffgehalte. Ein allgemeines Urteil über die Einwirkung des Stickstoffes auf Flußeisen ist dahin zusammenzufassen, daß **ein Stickstoffgehalt im Flußeisen zur Verschlechterung des Materials beiträgt**, bisweilen bis zu einem solchen Grade, daß es mit Gefahr verbunden ist dasselbe anzuwenden, da bei einem gewissen Stickstoffgehalte das Eisen unzuverlässig wird, indem es unter Beibehaltung der Zugfestigkeit seine Dehnungsfähigkeit vollständig verlieren kann.

Stickstoff verleiht dem Eisen Härte. Dies ist besonders bei den Lancashirestäben hervorgetreten, wo beim Feilen der nicht nitrierten Stäbe leicht Späne erhalten wurden; mit zunehmendem Stickstoffgehalt aber war das Feilen schwieriger, und bei den höchsten Stickstoffgehalten wurde die glasharte Fläche des Stabes kaum angegriffen. Bei Kugelproben muß deswegen auch, um ein zuverlässiges Resultat zu erhalten, der Stickstoffgehalt des Materials beachtet werden. Sicherlich spielt der Stickstoff hierbei keine unwesentliche Rolle.*

Aus Schweißversuchen mit nitrierten Eisenstäben ging hervor, daß man bei stickstoffhaltigem Eisen, um Schweißhitze zu bekommen, keiner so hohen Erhitzung bedarf, wie bei reinen Lancashirestäben, also **trägt Stickstoff in Eisen und Stahl zur Erniedrigung des Schmelzpunktes bei.**

Aus dem Vorhergehenden haben wir gesehen, daß Stickstoff ebenso wie Kohlenstoff das Eisen hart macht, hierbei muß man jedoch unterscheiden, daß, während die Qualität des Eisens bei schwankendem Kohlenstoffgehalte fast unverändert bleibt in bezug auf dieselbe Eisensorte, der Stickstoff das Eisen verschlechtert, besonders bei den niedrigen Stickstoffgehalten.

Ueber den absoluten Einfluß des Stickstoffes auf die mechanischen Eigenschaften von Eisen und Stahl sich bestimmt zu äußern, ist indessen immer noch schwer, doch scheint derselbe groß zu sein und zwar größer als der des Phosphors. Möglicherweise kann man das Verhältnis zwischen der Einwirkung dieser beiden Stoffe auf Eisen — solange die Umstände überhaupt vergleichbare sind — als eine indirekte Funktion ihrer Molekulargewichte betrachten.

Die Einwirkung des Stickstoffes auf die elektrischen Eigenschaften des Eisens.

Bei den Versuchen hierüber verwendeten wir drei Eisendrähte, zwei von 400 cm und einen von 96 cm Länge. Fast frei von Silizium, Mangan usw. enthielt der Draht 0,08 % Kohlenstoff; der ursprüngliche Stickstoffgehalt war 0,027 %. Zwei von den Drähten wurden auf einem Glasstabe aufgerollt und nitriert; die neuen Stickstoffgehalte waren 0,267 % und 6,6 %. Die mechanischen Eigenschaften des Drahtes veränderten sich hierbei so, daß, während der Draht ursprünglich 15 bis 16 Biegungen aushielt, er im ersteren Falle nicht mehr als 3 bis 4 vertrug, im letzteren Falle bei der geringsten Beanspruchung sprang. Der Durchmesser des ursprünglichen Drahtes war 0,45 mm, nach der Nitrierung betrug er dagegen im ersten Fall 0,48 mm, bei dem Gehalte

* Brinell besprach auch diesen Punkt; er führte die Mißerfolge auf die unrichtige Härtung der Drähte zurück; jetzt ist auch diese Schwierigkeit vollständig überwunden. *Die Redaktion.*

* Diese Anschauung Braunes wurde in der Besprechung von Axel Wahlberg stark angezweifelt, der überhaupt der ganzen „Stickstofffrage" keine so große Bedeutung beimißt. *Die Redaktion.*

von 6,6 % Stickstoff war auch die Nitrierung nicht gleichmäßig, sondern in dem Drahte zeigte sich ein deutlicher Kern.

Die Widerstandsbestimmungen wurden bei einer Temperatur von ungefähr 20° C. ausgeführt und bei der Messung die Siemens-Brücke und ein Spiegelgalvanometer angewandt.

Mit den beiden ersten Drähten ergaben zwei Versuche folgendes Resultat:

Für den ursprünglichen Draht
a) W = 2,7246 Ohm
b) W = 2,7264 „

Für den Draht mit 0,267 % Stickstoff
a) W = 3,1652 Ohm
b) W = 3,1762 „

Der geringe Unterschied in den Resultaten der Messungen rührt wahrscheinlich von einer Steigerung der Temperatur während der Meßarbeiten her. Nehmen wir das arithmetische Mittel, so wird der Widerstand des ursprünglichen Drahtes W = 2,7255 Ohm und der des auf 0,267 % Stickstoff nitrierten W = 3,1698 Ohm. Der auf 6,6 % Stickstoff nitrierte Draht gab genau W = 3,0000 Ohm Widerstand. Den Leitungswiderstandskoeffizienten finden wir hieraus nach der Formel

$$W = c \frac{l}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

worin l und d für den ursprünglichen Draht in Zentimetern ausgedrückt werden, somit

$$c = 2,7255 \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,045^2}{400} = 0,000010837,$$

für den auf 0,267 % N nitrierten Draht

$$c = 3,1698 \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,048^2}{400} = 0,000014340,$$

und für den auf 6,6 % N nitrierten Draht

$$c = 3,0000 \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,045^2}{96} = 0,000049700.$$

Dr. Benedicks hat für den Leitungswiderstand des Eisens folgende Formel aufgestellt

$$\sigma = 7,6 + 26,8 \Sigma C \text{ Mikrohm f. d. ccm.}$$

In dieser Formel bedeutet der erste Ausdruck der rechten Seite den Leitungswiderstand des chemisch reinen Eisens, und ΣC die Summe der gelösten fremden Stoffe bezogen auf Kohlenstoff = 1.

$$\Sigma C = C + \frac{12,0}{28,4} Si + \frac{12,0}{55,0} Mn + \frac{12}{14} N \text{ usw.}$$

Korrigiert man den nitrierten Eisendraht mit Hilfe dieser Formel, so beträgt der Leitungswiderstand 10,221 Mikrohm f. d. ccm. Die Zunahme des Leitungswiderstandes für den Draht mit 0,267 % Stickstoff wird also 14,340 — 10,221 = 4,119 Mikrohm f. d. ccm, wogegen Benedicks' Formel gibt

$$26,8 \frac{12}{14} 0,267 = 6,133.$$

Der gefundene Wert ist somit um 33 % zu gering. In gleicher Weise berechnet man für den Draht mit 6,6 % N den Leitungswiderstand auf 151,60 Mikrohm f. d. ccm, der gefundene Wert dagegen ist nur 49,7 Mikrohm f. d. ccm.

Die Abweichung im ersten Falle kann so erklärt werden, daß das Material auf der Fläche mehr nitriert ist, als in der Mitte. Kennen wir nämlich den Widerstand der äußeren Schicht W_1 und den des Kerns W_2, so erhalten wir nach dem Gesetze für Zweigleitungen

$$\frac{1}{W} = \frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2},$$

woraus folgt, daß

$$W = \frac{W_1 \quad W_2}{W_1 + W_2},$$

welcher Ausdruck sein Maximum hat in $W_1 = W_2$. Der Widerstand ist also am größten, wenn der Draht homogen ist.

Die Abweichung im letzteren Falle dagegen ist so groß, daß hier andere Verhältnisse vorliegen, als die, für welche die Formel gilt. Infolge der außerordentlichen Brüchigkeit und des grobkristallinen Bruches des Materials ist es wahrscheinlich, daß sich hier ausgeschiedene Ferronitridkristalle gebildet haben, da Benedicks' Formel voraussetzt, daß die Verunreinigungen in fester Lösung vorhanden sind. Diese Bemerkung gilt gewiß auch für sehr weiches Material, denn wie die mikrographische Untersuchung zeigt, geht der Stickstoff bei Ferriten nicht in Lösung, sondern vergrößert die Dicke der Zellenwände usw.; deshalb ist die Vergrößerung des Widerstandes bei solch reinem Eisen wahrscheinlich nicht allein eine direkte Funktion des Stickstoffgehaltes. In seiner Arbeit über die Leitungsfähigkeit von Eisen hat Benedicks gute Uebereinstimmungen mit seiner Formel für die von ihm untersuchten schwedischen Eisensorten gefunden, besonders bei dem Elektrostahl von Gysinge; dagegen zeigt das Metall einer andern schwedischen Eisenhütte einige zu niedrige Werte, und Professor Le Chatelier hat für ausländische Eisensorten Werte erhalten, die nach den der Leitungsfähigkeit entsprechenden Verunreinigungen zu niedrige Resultate angeben.

Dieses Minus in der Summe der Verunreinigungen besteht mit größter Wahrscheinlichkeit in Stickstoff, der im ausländischen Eisen in bedeutenden Mengen vorgefunden wird, aber nicht bei dieser Berechnung berücksichtigt worden ist.

Nach unseren Untersuchungen dürfte es angebracht sein, besonders darauf hinzuweisen, daß in dem für elektrische Leitungen, wie Telephone und Telegraphen, benutzten Eisen möglichst wenig Stickstoff enthalten sein soll.

Die Einwirkung des Stickstoffes auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens.

Untersuchungen hierüber wurden mittels der magnetometrischen Methode* ausgeführt, da diese im Verhältnis zu der ballistischen be-

* Ewing: Magnetische Induktion in Eisen und verwandten Metallen.

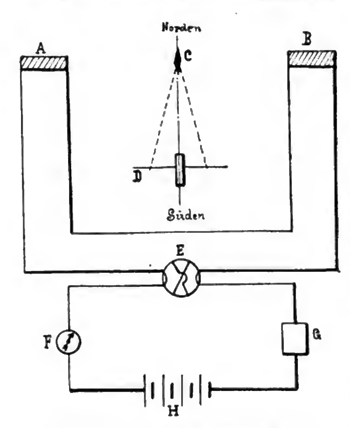


Abbildung 9. Versuchsanordnung für die magnetischen Messungen.

A = Rolle mit Probe. B = Kompensationsrolle. C = Magnetnadel und Spiegellesung. D = Beobachter. E = Stromwender. F = Ampèremeter. G = Rheostat. H = Akkumulatoren.

deutend einfacher ist. Die Aufstellung der Apparate geht aus Abbildung 9 hervor. Als Magnetometer wurde eine kleine Magnetnadel mit Spiegelablesung angewandt. Passende Magnetisierungsspulen (A und B) befanden sich in der ersten Hauptlage (Gauss) und so angeordnet, daß sie die gegenseitige Wirkung auf die Nadel kompensierten. Ein elektrischer Strom, dessen Intensität gemessen worden und der nach Belieben geregelt werden konnte, durchfloß die Magnetisierungsspulen. Mittels eines Stromwenders konnte die Richtung des Stromes verändert und so die Richtung im magnetischen Felde umgewechselt werden. Als Proben wurden zuerst 2 Stahlstäbe mit 1,15 % Kohlenstoff von 100 mm Länge und 7 mm Durchmesser angewandt. Der Stickstoffgehalt dieser beiden Stäbe war 0,015 und 0,150 %. Der geringere Stickstoffgehalt rührte von der Fabrikation des Stahles her, der andere war durch Nitrierung erhalten, die jedoch nicht gleichmäßig genug war, und auf die Resultate schädlichen Einfluß hatte, besonders wenn stärkere Ströme angewandt wurden. Was jedoch mit diesem Experimente deutlich gezeigt werden konnte, war, daß mit der Vermehrung des Stickstoffgehaltes die Koerzitivkraft des harten Stahles vermindert wurde.

Um ein Material mit gleichmäßiger verteiltem Stickstoff zu erhalten, wurden nicht massive Stäbe angewandt, sondern wir schnitten die für die elektrische Untersuchung verwendeten zwei Drähte mit C = 0,08 % in Längen von 200 mm und banden 20 solcher Längen zu einem Bündel zusammen. Zu Anfang der Untersuchung wurden die Drahtbündel durch Stromwechsel bald in der einen, bald in der andern Richtung magnetisch gemacht. Danach ließen wir die magnetisierende Stromkraft von 0 bis zu einem Maximum steigen und dann in kleinen Intervallen wieder auf 0 abnehmen. Zu gleicher Zeit wurde der Ausschlag des Magnetometers beobachtet, welcher auf der Tangente für den Winkel korrigiert wurde. Auf diese Weise erhielten wir Zahlenwerte, die mit den entwickelten magnetischen Momenten proportional waren. Die magnetische Feldstärke wird hierbei von der Ampèrezahl des elektrischen Stromes repräsentiert. Im beigefügten Diagramm Abbild. 10 sind die Resultate dieser Messungen dargestellt. Die ausgezogene Linie gilt für das nicht nitrierte Bündel, die strichpunktierte für das nitrierte Bündel (N = 0,267 %). Die Abszissen sind proportional mit der magnetisierenden Kraft, die Ordinaten mit dem erzeugten Magnetismus in den Eisendrahtbündeln. An dem Aussehen der verschiedenen Kurven sehen wir sofort, daß der Stickstoff bei mäßigen Nitrierungen auf das weiche Eisen einen ähnlichen Einfluß ausübt wie der Kohlenstoff auf weiches Metall, indem die magnetische Sättigung abnimmt, der permanente Magnetismus dagegen größer wird.

Diese Resultate geben eine vollständige Erklärung für die Tatsache ab, die bei der Feinblechfabrikation vorgefunden wird, daß nämlich die Hysteresis für scheinbar dieselbe Blechsorte sehr verschiedene Werte aufweisen kann. Die chemische Analyse der Bleche kann hierbei

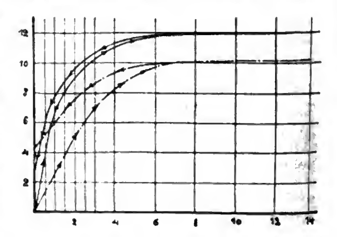


Abbildung 10. Die magnetischen Eigenschaften stickstoffhaltigen Eisens.

——— Nicht nitrierte Probe.

— · — · — Nitrierte Probe.

ganz gleich sein. Eine solche Analyse sogenannten antimagnetischen Eisens ist folgende

C = 0,065
Si = 0,023
Mn = 0,030
S = 0,005
P = 0,024

Wie man sieht, ist hier keine Rücksicht auf Stickstoff genommen worden.

Aus dem Diagramme geht hervor, daß der Stickstoffgehalt im Blech für den Induktor bei Dynamomaschinen so klein wie möglich sein muß und von viel größerer Bedeutung ist als in den Magnetkernen, wo der Stickstoffgehalt, so wie er im Formgußstahl gewöhnlich vorkommt, keine große Rolle spielen kann, insofern die Magnetisierung dieses Stahls stets in derselben Richtung erfolgt. Derartige praktische Anwendungen zeigen somit, wie wichtig solche Untersuchungen für die Elektrotechnik sind.

Zuletzt sei noch erwähnt, daß der Draht mit 6,6 % Stickstoff bei Sättigung äußerst geringe magnetische Intensität und kaum permanenten Magnetismus zeigte, wodurch das Resultat der elektrischen Untersuchung bestätigt wird, daß der Draht hauptsächlich aus Ferronitridkristallen bestanden haben muß. (Schluß folgt.)

Einige neuere amerikanische Walzwerke.

II. Die neuesten Anlagen der Bethlehem Steel Company einschließlich der Grey-Walzwerke.*

Von Albrecht Spannagel in Differdingen.

Die Bethlehem Steel Company ist im Begriff, ihre Werke in South-Bethlehem mit einem Kostenaufwand von 50 Millionen Mark zu vergrößern durch den Bau einer neuen Martinanlage und dreier neuer Walzenstraßen, von denen zwei für die Herstellung von Baueisen und eine für die Schienenfabrikation bestimmt sind. Diese Anlage, die den Namen „Saucon-Plant" erhält, soll breitflanschige Spezialträger, schwere Träger für Unterzüge, Säulenträger von ├─┤-Querschnitt, Martin- und Nickelstahlschienen, Martinknüppel, Normalträger, └─┘-Eisen und Winkeleisen herstellen. Gleichzeitig mit diesen Bauten findet eine Vergrößerung der bestehenden Hochofenanlage sowie der Rohstofflager und der Transportvorrichtungen statt.

In den alten Werken hat man neuerdings eine Tiegelgußstahlfabrik von zwei Oefen mit je 30 Tiegeln in Betrieb genommen, welche speziell Schnellaufwerkzeugstahl und andere hochlegierte Spezialstähle erzeugt. Ferner wurde eine neue Hammerschmiede mit einer Reihe großer und kleiner Hämmer, Gesenkschmiedepressen usw. angelegt, welche in Verbindung mit der alten Anlage für schwere Schmiedestücke der Gesellschaft die Möglichkeit gibt, alle Schmiedearbeiten vom kleinsten bis zum schwersten Stück von über 50 t auszuführen. Für den Bau von schweren hydraulischen Pressen, Scheren, Pumpen und anderen schweren Spezialmaschinen wurde ebenfalls eine neue Abteilung errichtet.

Die neue Martinanlage machte eine Vergrößerung des bestehenden Hochofenwerks erforderlich. Es wird infolgedessen ein neuer Ofen von 30,5 m Höhe, 6,70 m Kohlensackdurchmesser mit 600 t Leistung, elektrisch-automatischer Begichtung und fünf Mc Clure-Winderhitzern von 6,70 m Durchmesser und 30,5 m Höhe gebaut. Sobald dieser Ofen fertig ist, werden drei andere Oefen nach dem Vorbild des neuen umgebaut. Dadurch hofft man, die Produktion der Anlage um mehr als das Doppelte steigern zu können. Für das Roheisen, welches nicht direkt verarbeitet wird, soll eine neuartige, in einem Kreise von 38 m Durchmesser angelegte Gießmaschine mit 180 Formen aufgestellt werden.

Die Anzahl der Dampfkessel der Hochofenanlage wird noch durch zehn Aultmann-Taylor-Kessel mit Gasfeuerung von je 600 P.S. Leistung vergrößert. Ferner werden drei neue Gebläsemaschinen mit liegendem Dampfzylinder und stehendem Windzylinder aufgestellt, welche zusammen mit den sieben vorhandenen Gebläsen an eine neue Weiß-Kondensationsanlage angeschlossen werden. An die Kondensationsanlage werden auch die Antriebsmaschinen von zwei neuen 1000 KW.-Motoren angeschlossen, die den für die Hochofenneuanlagen erforderlichen Strom liefern sollen. Für das Rohstofflager ist eine ganz neue Entladeeinrichtung im Bau. Eine zweigleisige Hochbahn, welche über die vorhandenen Lagergleise wegführt, verbindet den Erzplatz mit den Hochöfen. Das Material wird auf dieser Bahn in elektrisch angetriebenen 60 t-Wagen den Füllrümpfen der Hochöfen zugeführt. Die gesamten Lager sollen Raum für 550 000 t Erz, 150 000 t Koks und Kohle und 60 000 t Kalkstein bieten.

Das neue Stahl- und Walzwerk, welches ungefähr 1,5 km östlich von den Hochöfen liegt, erhält das flüssige Roheisen in 35 t-Pfannenwagen zugeführt. Das Stahlwerk, welches im Januar 1907 dem Betrieb übergeben werden soll, erhält 10 basische Martinöfen von je 50 t Leistung mit einer Herdfläche von 4,57 × 10,67 m. Der Roheisenmischer von 250 t wird durch zwei elektrische 60 t-Krane bedient. Außerdem werden die Oefen

* Nach „The Iron Age" Nr. 18, 1. November 1906.

durch zwei Morgan-Chargiermaschinen mit elektrischer Einrichtung chargiert. In der Gießhalle laufen drei Pfannenkrane von je 100 t Tragkraft für die Gießpfannen, welche 60 t fassen. Die Generatoranlage besteht aus 45 Laughlin-Gaserzeugern von 4,27 m Höhe, 3,12 m Durchmesser und 343 mm starkem Mauerwerk. Die Kohle befindet sich in Füllrümpfen über den Generatoren und wird denselben selbsttätig zugeführt. Die Entfernung der Asche geschieht ebenfalls auf mechanischem Wege. Das Schrottlager wird in seiner ganzen Ausdehnung von 25,6 × 27,4 m von drei 10 t-Kranen bestrichen und kann im Bedarfsfalle auf den dreifachen Raum vergrößert werden. Vom Stripper, der elektrisch ausgerüstet ist und 100 t trägt, werden die Blöcke durch zwei 10-Krane in die Tieföfen eingesetzt. Die Oefen — es sind deren sechs Gruppen zu je vier Löchern vorhanden — werden mit Gas geheizt, das von 20 Generatoren von der oben erwähnten Art und Größe erzeugt wird. Von hier gelangen die Blöcke dann auf kleinen elektrisch betriebenen Wagen auf die Rollgänge der beiden Blockstraßen.

Die 46"- (1168 mm-) Blockstraße, welche nur für die Grey-Straße vorblockt, wird angetrieben durch eine Zwillings-Tandem-Compound-Reversiermaschine von 1372 mm Hub und 1016 bezw. 1676 mm Zylinderdurchmesser. Ueber den Rollgängen laufen ein 10 t- und ein 25 t-Kran. Nachdem die Blockenden durch eine hydraulische Schere abgeschnitten sind, läuft der Block zuerst zu der 48"- (1219 mm-) Grey-Vorstraße und dann in derselben Hitze zu der Grey-Fertigstraße. Beide Straßen sind Universalstraßen von gleicher Bauart und haben jede ihre eigene Antriebsmaschine von denselben Abmessungen wie die Blockstraßenmaschine. Die Rollgänge der Grey-Straße werden ebenfalls von zwei 10 t-Laufkranen bestrichen. Die Warmlager der Straße sind reichlich bemessen. Man hofft mit diesem Walzwerk pro Tag 1000 t Träger herstellen zu können. Hinter der Richtmaschine erstreckt sich ein Transportrollgang über das ganze Trägerlager. Diese ganze Walzwerksanlage wird mit Ausnahme der Antriebsmaschinen von der Bethlehem Steel Company selbst gebaut. Außer den Normalprofilen von 8" (200 mm) bis 24" (600 mm) Höhe sollen auf dem Grey-Walzwerk breitflanschige Spezialträger von 8" (200 mm) bis 30" (760 mm) Höhe und 8" (200 mm) bis 15" (380 mm) Flanschenbreite, und Säulenprofile mit ⊢⊣-Querschnitt von 8" × 8" (200 × 200 mm) bis 15" × 15" (380 × 380 mm) gewalzt werden. Die letzteren Profile, auf welche weiter unten noch näher eingegangen werden wird, sollen das Hauptfabrikat der Grey-Straße bilden. Für die Schienenstraße und das Walzwerk für Konstruktionsmaterial ist eine besondere Blockstraße vorgesehen, deren Antriebsmaschine dieselben Dimensionen hat, wie diejenige der 46"- (1168 mm-) Blockstraße. Der Rollgang vor der Walze wird wie bei der Grey-Blockstraße durch einen 10 t-Kran, derjenige hinter der Walze durch einen 25 t-Kran bestrichen. Zwei hydraulische Scheren schneiden die Blöcke auf Länge. Der Transport der Blöcke von den Scheren zu den kontinuierlichen Oefen, von denen je zwei an jeder Straße stehen, geschieht durch einen 10 t-Laufkran. Die 28"- (711 mm-) Straße für Konstruktionsmaterial ist als Triostraße mit drei Gerüsten angelegt, kann aber auch als Duostraße arbeiten. Auf dieser Straße sollen die Normalträger und ⊔-Eisenprofile bis zu 15" (380 mm) Höhe und Winkeleisen von 3" (76 mm) bis 8" (200 mm) gewalzt werden. Die Leistungsfähigkeit der Straße soll 400 t Profileisen in 24 Stunden betragen. Sämtliche Gerüste sind mit Rollgängen versehen. Die Straße wird durch eine Zwillings-Tandem-Compound-Reversiermaschine angetrieben, welche automatisch gesteuert wird, es sei denn, daß die Maschine als Reversiermaschine arbeitet. Ueber den Rollgängen an der Fertigseite der Straße läuft wieder ein 10 t-Kran.

Die 28"- (711 mm-) Schienenstraße soll Schienen in drei Längen walzen, jedoch wird man auf derselben auch Konstruktionsmaterial herstellen, wenn dies erforderlich ist. Die erste Vorstraße ist durch eine Zwillings-Tandem-Compound-Reversiermaschine, die zweite Vorstraße und die Fertigstraße durch eine Corliß-Maschine angetrieben. Die Rollgänge auf der Fertigseite der Straße werden durch einen 10 t-Kran bestrichen. Die Produktion dieser Straße soll 1000 t Schienen in 24 Stunden betragen.

Die zwei Blockstraßen liegen parallel zueinander in einer Querhalle und werden von einem 50 t-Kran bestrichen, welcher beide Blockstraßen sowie die zugehörigen Maschinen bedient. Der Raum zwischen den Straßen unter diesem Kran dient als Walzendreherei. In derselben Weise liegt die Grey-Vorstraße, die 28"-Trägerstraße und die 28"-Schienenstraße nebeneinander in einer andern Querhalle, in welcher ebenfalls ein 50 t-Kran über die drei Walzenstraßen und ihre Antriebsmaschinen läuft. Die Grey-Fertigstraße hat in ihrer Querhalle einen eigenen 40 t-Kran für Straße und Maschine. In der Schienen-Adjustage läuft ebenfalls ein 10 t-Kran. Für die Bearbeitung der breitflanschigen Träger und Stützen ist eine Eisenkonstruktions-Werkstätte vorgesehen mit allen erforderlichen Werkzeugmaschinen und vier 25 t-Kranen. Ein sehr ausgedehnter Platz ist für das Träger- und Schienenlager in Aussicht genommen, da man nicht nur ein großes Vorratslager anlegen, sondern hierdurch auch das Verladen möglichst einfach gestalten will. Dieser Platz von 217 × 244 m soll gegenwärtig durch 13 Krane von 10 t Tragkraft und 25,6 m

Spannweite bestrichen werden. Sobald es erforderlich ist, sollen noch weitere Krane und Kranbahnen angelegt werden.

Die ganze Anlage wird unter der Leitung von Henry Grey & Son in New York City gebaut. Die Arbeiten sind schon ziemlich weit vorgeschritten. Die Fundamente für Gebäude und Maschinen sind bereits fertig, die Martinöfen sind im Bau begriffen und die Eisenkonstruktion für die verschiedenen Gebäude wird bereits montiert.

Der interessanteste Teil der neuen Anlage wird die Universal-Trägerstraße, System Grey, sein. An Stelle der horizontalen Kaliberwalzen des gewöhnlichen Trägerwalzwerks verwendet Grey getrennte horizontale und vertikale Walzen.* Sie bilden den Steg und die Flanschen des Trägerprofils, indem sie gleichzeitig unter rechtem Winkel zu einander auf den Block arbeiten. Hierdurch ist es möglich, Profile mit breiteren Flanschen zu erhalten als auf den gewöhnlichen Walzwerken, auf welchen der Steg der einzige Teil des Profiles ist, welcher durch wirkliches Walzen gebildet wird, während die Flanschen tatsächlich durch ein Würgen und Ziehen des Metalles durch die Flanschenkaliber gebildet werden, wodurch gleichzeitig auch die Abmessungen der Flanschen naturgemäß begrenzt sind.

Eine Grey-Straße arbeitet mit Erfolg seit 1902 auf den Differdinger Werken der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft und erzeugt Träger von 10" (254 mm) bis 30" (760 mm) Höhe mit Flanschbreiten von 10" (254 mm) bis 12" (300 mm). Derartige Profile bieten unter bestimmten Verhältnissen sowohl hinsichtlich ihrer Form, als auch ihrer Tragfähigkeit große Vorteile für den Konstrukteur im Vergleich zu den Normalträgern; denn der breitflanschige Träger kann an Stelle von genieteten Trägern bei vielen Konstruktionen mit einer Ersparnis an Gewicht oder an Gewicht und Arbeit verwendet werden. In Differdingen werden die Träger vom Rohblock aus auf einer einzigen Grey-Straße fertiggewalzt. In Bethlehem werden zwei Grey-Straßen aufgestellt, jede mit einer eigenen Antriebsmaschine; eine Straße für das Vorwalzen und die andere für das Fertigwalzen. Durch diese Anordnung wird die Straße noch bedeutend leistungsfähiger werden.

Die Bethlehem-Spezialprofile sind den Anforderungen des amerikanischen Eisenkonstrukteurs angepaßt. Es sollen drei besondere Typen von Trägern gewalzt werden, nämlich Spezialträgerprofile, Träger für Unterzüge und Säulenprofile von ⊢⊣-Querschnitt. Jeder, der sich mit Trägerkonstruktionen befaßt hat, weiß, daß der Steg der Normalträger dicker als nötig ist. Dieses liegt darin begründet, daß man auf einem gewöhnlichen Walzwerk den Steg praktisch nicht dünner walzen kann. Mit dem Grey-Walzwerk dagegen kann man den Steg auf die gewünschte Dicke herabwalzen, wobei man dem Profil die Tragfähigkeit bei gleichzeitiger Verminderung des Gewichtes erhält, indem man das im Steg ersparte Eisen in den Flansch bringt. Die Bethlehem-Spezialträger werden dieselbe Tragfähigkeit haben wie die Normalträger von der-

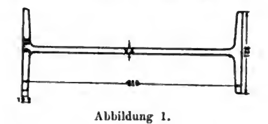


Abbildung 1.

selben Höhe bei einer Gewichtsersparnis von 10 %, welche in der besseren Verteilung des Materials zwischen Steg und Flansch begründet liegt. Abbildung 1 zeigt einen Bethlehem-Spezialträger von 24" (610 mm) Höhe mit einem Fußgewicht von 72 lbs (107 kg f. d. l. m). Dieses Profil hat genau dieselbe Tragfähigkeit wie der normale 24"- (610 mm-) Träger mit 80 lbs Fußgewicht (119 kg f. d. l. m). Die Gewichtsersparnis beträgt somit 8 lbs f. d. Fuß (12 kg f. d. l. m) oder 10 %. In den ver-

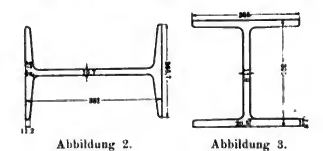


Abbildung 2. Abbildung 3.

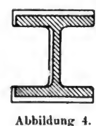
hältnismäßig seltenen Fällen, wo ein dickerer Steg verlangt wird, kann man den Querschnitt in der üblichen Weise vergrößern.

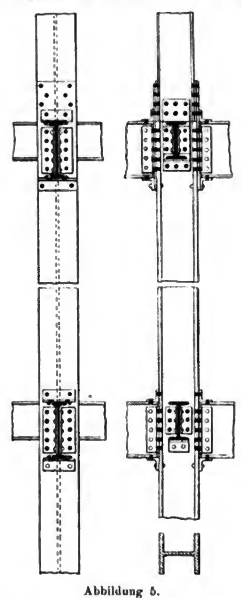
Das Bethlehem-Unterzugprofil, welches bis zu 24" (610 mm) hoch gewalzt werden soll, hat eine Tragfähigkeit, die derjenigen von zwei Normalprofilen von derselben Höhe entspricht, während das Gewicht des Trägers etwa $12^1/_2$ % geringer ist als dasjenige der zwei Normalträger. Abbildung 2 zeigt einen Träger von 15" (381 mm) Höhe mit einem Gewicht von 73 lbs f. d. Fuß (108,6 kg f. d. l. m). Seine Tragfähigkeit entspricht derjenigen von zwei 15"-(381 mm-) Normalträgern mit je 42 lbs Fußgewicht (62,5 kg f. d. l. m). Dieser Träger wiegt demnach 11 lbs f. d. Fuß (16,4 kg f. d. l. m) weniger als die beiden Normalträger. Man erreicht somit eine Gewichtsersparnis von 13 %, wobei das Gewicht

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 22 S. 1034.

der Verbindungsteile der Normalträger zu einem Unterzug, das etwa 3½ lbs f. d. Fuß (5,2 kg f. d. l. m) beträgt, nicht berücksichtigt ist. Die Gesamtersparnis zugunsten des Bethlehem-Trägers ist mithin 16 %, wobei noch die Bearbeitungs- und Transportkosten für die Normalträger außer acht gelassen sind. Diese breitflanschigen Spezialprofile können als Stützen für Walzwerk- und andere Hallen mit Vorteil verwendet werden. Als Säulenprofil wird jedoch eine Spezialserie von Profilen mit ⊢⊣-Querschnitt gewalzt werden, welche speziell dem Bedarf an Säulen für Gebäudekonstruktionen angepaßt ist. Von diesen Profilen sind sieben Dimensionen vorgesehen, von 8" × 8" (200 × 200 mm) mit 1" steigend bis 14" × 14" (355 × 355 mm).

Abbildung 3 zeigt den Querschnitt der normalen 12"-(305 mm-) ⊢⊣-Säule. Durch Entfernen der Walzen voneinander läßt sich nun der Querschnitt in der in Abbildung 4 angegebenen Weise vergrößern, welche Arbeit das Walzwerk automatisch ausführt. Auf diese Weise kann man den Querschnitt der 12"- (305 mm-) ⊢⊣-Säule z. B. von 11,76 Quadratzoll (75,87 qcm) bis 79,06 Quadratzoll (509,70 qcm) steigern. Hierdurch ist man in der Lage, für ein gewöhnliches 12- oder 15 stöckiges Gebäude Profile von annähernd gleicher Form zu verwenden, indem man die Querschnitte der Belastung anpaßt. Das Walzwerk hat hierbei den Vorteil, die Säulen für das ganze Gebäude ohne Walzenwechsel herstellen zu können, wodurch eine Kürze der Lieferfrist erreicht wird, hinter der die heutige Arbeitsweise bedeutend zurücksteht. Bei der Fabrikation dieser Träger werden nur schwere Blöcke verwendet, so daß die Verarbeitung des Materials speziell bei den schweren Profilen eine genügende Zähigkeit des Metalls garantiert. Die einzige Bearbeitung, welche diese Säulen für den Eisenkonstrukteur erfordern, ist das Anbringen der Anschlüsse. Die ganze Werkstattarbeit an einem gewalzten ⊢⊣-Träger für zwei Stockwerke, welche Abbildung 5 im Detail zeigt, besteht im Bohren von 91 Löchern und Setzen von 13 Nieten. Eine entsprechende aus ⊔-Eisen und Flacheisen zusammengenietete Säule würde außer dem Transport von vier Profileisen das Lochen von 520 Löchern und Setzen von 240 Nieten erfordern. Sind die Träger sehr dick gewalzt, so müssen die Löcher allerdings gebohrt werden. Da aber die einzigen Löcher, welche erforderlich sind, diejenigen für die Anschlüsse sind — eine Gruppe von immer wiederkehrenden Löchern mit gleichen Abständen — so können dieselben mit einer mehrspindligen Spezialbohrmaschine gebohrt werden, welche jedesmal eine Gruppe auf einmal bohrt. Selbst bei gewöhnlicher Nietarbeit mit gestanzten Löchern ist es nötig, daß die Löcher für die Anschlüsse nach einer Schablone angerissen werden, um ein genaues Passen der einzelnen Verbindungsteile zu sichern. Dies ist bei der eben erwähnten Bohrmethode überflüssig. Alles zusammen gerechnet kann man bei der Verwendung der gewalzten Säulenprofile mit der Hälfte bis zwei Drittel der Fabrikationskosten der genieteten Säulen rechnen.


Abbildung 4.


Abbildung 5.

Von der Einführung dieser Profile verspricht sich die Bethlehem Steel Company einen großen Erfolg, da durch die Ersparnis an Gewicht, die niedrigen Herstellungskosten, Verringerung der Transport- und Montagekosten die ganze Eisenkonstruktion bedeutend verbilligt wird.



Die Kohlenfelder der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

In der Reihe der kohlenfördernden Länder nehmen zurzeit die Vereinigten Staaten von Nordamerika den hervorragendsten Platz ein. Es dürfte daher auch für unsere Leser von Interesse sein, einige nähere Angaben über die Ausdehnung und sonstige Verhältnisse dieser mächtigen Industrie Nordamerikas zu erfahren. Wir machen auf das kürzlich erschienene Werk John Fultons „Coke“ aufmerksam,* aus dem Nachstehendes entnommen ist:

In den Vereinigten Staaten beginnt die Steinkohlenformation wie in Europa mit dem marinen Berg- bezw. Kohlenkalk, über dem zunächst ein dem flözbaren Sandstein entsprechendes Konglomeratgestein liegt und sodann das produktive Kohlengebirge; letzteres besteht aus zwei bis drei Flözpartien, welche als Anthrazit, halbbituminöse (15 bis 18 % fl. Best.) und bituminöse Kohlen (20 % und mehr) unterschieden werden. John Fulton klassifiziert die Kohlenfelder der Vereinigten Staaten unter acht Haupteinteilungen in folgender Reihenfolge:

1. Die Anthrazit-Kohlenfelder.
2. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste.
3. Das Appalachische Kohlenfeld.
4. Das nördliche Kohlenfeld.
5. Das zentrale Kohlenfeld.
6. Die Rocky Mountains-Kohlenfelder.
7. Das westliche Kohlenfeld.
8. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste.

I. Die Anthrazit-Kohlenfelder. Diese umfassen insgesamt einen Flächenraum von etwa 1010 Quadratmeilen. Das äußerste östliche Anthrazitfeld, welches hauptsächlich in Rhode Island liegt und mit seinem nördlichen Ende in Massachusetts hineinreicht, ist etwa 500 Quadratmeilen groß; es weist besondere Varietäten von Anthrazit und Cannelkohle auf, liefert aber nur wenig für den lokalen Markt. In Nordost-Pennsylvanien bedecken die drei vorhandenen Kohlenfelder eine Gesamtfläche von 485 Quadratmeilen. Diese drei Distrikte — Schuylkill, Lehigh und Wyoming — mit ihren kleinen angrenzenden Gebieten enthalten Schichten von reinen, glasartigen Anthrazitkohlen in Flözen von drei Fuß bis 60 Fuß Mächtigkeit. Die kleinen Anthrazitfelder in Sullivan County, Pennsylvania, mit den nicht zusammenhängenden Anthrazit-

Tabelle I.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Rhode Island	8,36	6,09	73,23	11,68	0,64
Massachusetts	2,05	4,99	76,96	15,44	0,56
Pennsylvania	2,98	3,38	87,13	5,86	0,65
Colorado	3,42	8,76	78,87	8,30	0,65

Tabelle II.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Richmond Bassin, Nordseite	—	24,57	62,89	13,04	—
Richmond Bassin, Südseite	—	34,25	62,97	3,24	—
Natürlicher Koks .	1,66	18,35	67,13	12,86	4,70
„ „ . . .	—	9,98	80,30	9,72	—
Farmville	1,43	28,28	53,60	11,81	4,67
Dan River	0,36	17,99	55,47	26,16	5,56
„ „	—	13,50	76,56	12,00	—
Deep River Cumnock Mine	1,216	32,914	57,36	6,58	1,93

Tabelle III.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Pennsylvanien, Osten .	1,73	23,89	67,03	6,69	0,66
„ , Westen .	1,70	39,15	46,66	10,52	1,97
Ohio	1,58	41,86	51,44	5,12	2,64
West-Virginia, Osten .	1,52	19,81	72,71	5,20	0,76
„ , Westen .	1,52	37,86	53,37	6,03	1,22
Kentucky	1,80	33,00	60,10	5,10	0,65
Tennessee	1,50	32,51	59,33	5,82	0,84
Alabama	1,65	32,48	60,15	4,82	0,90

Tabelle IV.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Pere Marquette, Nr. 1 Saginaw	10,15	33,14	53,95	2,76	1,10
Jackson, New Hope mine	5,58	46,73	45,28	2,41	2,83
Saginaw Co., Verne . .	5,82	39,79	45,15	9,24	3,83

Tabelle V.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Indiana { Block . . .	2,10	39,05	55,20	2,90	0,75
Indiana { Bituminös .	2,98	40,98	50,70	3,46	1,88
Jllinois, Jackson County	2,08	37,10	52,17	7,02	1,63
Kentucky { Bituminös .	4,48	32,22	54,03	7,90	1,37
Kentucky { Cannel . .	1,46	45,35	45,80	6,63	0,76

* Besprochen „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 14 S. 895.

Tabelle VI.

Herkunft	Art der Kohle	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	Verhältnis: C / Flüchtige Bestandteile
Colorado:						
Raton	Kokskohle	0,75	31,13	57,07	11,05	1,80
La Plata	"	0,82	37,25	55,72	6,00	1,50
Raton	Bitum.	4,88	36,25	53,57	7,97	1,31
Canyon City	Halbbitum.	6,21	31,32	52,47	11,10	1,65
South Plate	Braunkohle	22,95	28,64	43,31	5,10	1,51
Grand River	Anthrazit	0,59	6,59	88,82	4,00	13,47
Wyoming:						
Hams Fork	Braunkohle	7,75	35,10	50,60	6,55	1,44
Black Hills	Bitum.	8,58	44,36	37,12	9,95	0,84
New Mexiko:						
Gallup	Braunkohle	12,14	32,81	47,63	7,42	1,45
White Oaks	Bitum.	6,66	40,13	45,56	7,65	1,14
Carillos	Anthrazit	2,90	3,18	88,91	5,21	27,96
Montana:						
Clarks Fork	Braunkohle	6,53	38,22	48,33	6,92	1,26
Yellowstone	Kokskohle	1,02	38,01	48,20	11,87	1,27
Belt Mountain	Halbbitum.	3,68	25,43	58,05	11,71	2,28
Bull Mountain	Braunkohle	7,84	42,71	42,65	6,80	9,91

Tabelle VII.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Jowa	3,00	38,25	48,50	7,50	2,75
Missouri	6,50	37,71	42,17	10,56	3,06
Kansas	3,25	40,96	43,98	10,71	1,10
Indianer-Territorium, Osten	1,05	19,04	71,73	7,53	0,65
Indianer-Territorium, Westen	1,79	40,20	51,79	4,88	1,34
Arkansas, Osten	1,02	10,49	76,12	9,96	2,41
" Westen	1,05	14,65	76,11	6,63	1,56

vorkommen in Maryland, West-Virginia, Colorado und Neu-Mexiko, bedecken eine Gesamtfläche von 25 Quadratmeilen. Die chemische Zusammensetzung der Anthrazitkohle des Hauptgebietes geht aus der Tabelle I hervor.

Tabelle VIII.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Stevens	10,00	5,81	48,46	4,20	1,53
Eagle Pass	5,27	37,48	44,46	10,22	2,57
Laredo	2,00	50,05	39,10	7,35	1,50
Bowie County	10,32	76,35	11,53	1,45	0,35

II. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste. Diese einzelnen Kohlenfelder werden zwischen den Blue Ridge Mountains und dem Atlantischen Ozean angetroffen. Sie bestehen aus dem Richmond- und Farmville-Bezirk in Virginia und dem Dan River- und Deep River-Bezirk in Nordkarolina mit einer Gesamtfläche von 660 Quadratmeilen.

Tabelle IX.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %	Art der Kohle
Washington:						
Wilkinson	0,70	23,545	56,895	18,715	0,145	Kokskohle
Franklin	3,26	35,360	57,580	3,800	0,097	"
Newcastle	13,59	32,310	48,320	5,780	0,164	"
Oregon:						
Coos Bay	17,27	44,15	32,40	6,18	1,37	nicht verkokbar
" "	6,88	48,69	32,05	12,38	1,50	"
Alaska:						
Admiralty Island	2,44	44,75	47,93	4,88	0,67	Braunkohle, verkokbar
" "	2,57	55,44	29,75	12,24	0,89	" "
Chilcat River	0,77	13,79	82,36	3,08	—	Halbanthrazit, "
Alaska Peninsula	1,62	36,56	52,92	8,90	0,75	Halbbitum. Kohle, verkokbar
Shumagin Islands	11,26	40,51	41,24	6,99	2,17	Braunkohle, "
Yukon Bassin	18,31	34,96	40,88	5,85	—	" "
" "	0,86	25,75	66,51	6,88	—	Halbbitum. Kohle, "

Tabelle X.

	Oberflächenraum in Quadratmeilen
1. Die Anthrazit-Kohlenfelder:	
New England (Rhode Island und Massachusetts	500
Pennsylvanien	485
Colorado und New Mexico	25
Zusammen	1 010
2. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste:	
Trias, Virginia	210
„ Nord Carolina	450
Zusammen	660
3. Das Appalachische Kohlenfeld:	
Pennsylvanien	9 000
Ohio	12 000
Maryland	550
Virginia	2 000
West-Virginia	16 000
Ost-Kentucky	11 180
Tennessee	5 100
Georgia	200
Alabama	3 340
Zusammen	59 370
4. Das nördliche Kohlenfeld:	
Michigan	7 500
5. Das zentrale Kohlenfeld:	
Indiana	6 500
West-Kentucky	4 500
Jllinois	35 000
Zusammen	46 000
6. Das westliche Kohlenfeld:	
Jowa	20 000
Missouri	23 000
Nebraska	3 200
Kansas	20 000
Arkansas	9 100
Indianer-Territorium	20 000
Texas	4 500
Zusammen	99 800
7. Die Rocky Mountains-Kohlenfelder usw.:	
Nord-Dakota	24 000
Montana	32 000
Wyoming	16 500
Utah	2 000
Colorado	18 100
New Mexico	2 890
Idaho	4 620
Süd-Dakota	
Zusammen	100 110
8. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste	
Washington	Estimated
Oregon	25 000
Californien } Alaska }	5 000
Zusammen	30 000
Gesamt-Oberflächenraum	344 450

Die Kohle im Richmond-Bassin ist bituminös und liefert bei richtiger Behandlung eine mittlere Koksqualität. Ein eigentümliches Produkt bildet der in diesem Revier wiederholt vorkommende natürliche Koks oder Karbonit — eine Folge der dortigen Grünsteindurchbrüche. Die Kohlenfelder im Farmville-Revier sind von mäßiger Flözmächtigkeit und vielfach von Verwerfungen durchzogen. Aehnlich liegen die Verhältnisse im Deep River und Dan River-Revier. Das Dan River-Kohlenfeld hält man für aussichtsreicher als die anderen. Obenstehende Tabelle II gibt eine Uebersicht über die chemische Zusammensetzung der Kohle aus den einzelnen Revieren.

III. Das Appalachische Kohlenfeld. Das Appalachische Kohlenfeld ist das reichste und größte Kohlenfeld der Welt. Es liegt längs der westlichen Seite der Alleghenyberge und hat im allgemeinen eine südwestliche Richtung. Das nördliche Ende reicht mit seinen Ausläufern bis nach Nordwest-Pennsylvanien, berührt beinahe den Staat New York, und das südliche Ende bis in den Staat Alabama hinein. Das Appalachische Kohlenfeld hat eine Länge von etwas über 800 Meilen bei einer Breite von 30 bis 180 Meilen und bedeckt in seinem breiten südwestlichen Laufe einen Teil der Staaten Pennsylvanien, Ohio, Maryland, Virginia, West-Virginia, Kentucky, Tennessee und Alabama. Die allgemeine Richtung seiner östlichen Grenze folgt fast horizontal der Küste des Atlantischen Ozeans. Man unterscheidet zwei Flözpartien, die untere und die obere, in denen fünf Flözgruppen mit zusammen 710 m Mächtigkeit übereinander folgen.

Die Kohlenformation bildet eine Reihe langgezogener Mulden mit flachem Einfallen und einer fast horizontalen Lage der Kohle in der Mitte der Mulde, wogegen an den Rändern der Neigungswinkel selten mehr als 10° ausmacht. West-Virginia besitzt die tiefsten Kohlenlager. Die Mächtigkeit der Kohlenflöze wechselt zwischen einigen Zoll bis 10 Fuß oder mehr und das Verhältnis der Gebirgsmächtigkeit und Flözmächtigkeit stellt sich etwa wie 50 : 1. Die Tabelle III führt die Hauptqualitäten des Appalachischen Kohlengebietes vor Augen.

IV. Das nördliche Kohlenfeld. Das Michigan-Kohlenfeld, in der Mitte des gleichnamigen Staates, nimmt eine Fläche von 7500 Quadratmeilen ein; es liegt in einer ziemlich flachen Gegend, umgeben von gebirgigem Land. Die kohlenführenden Schichten sind etwas unregelmäßig in bezug auf Charakter, Lagerung und Störungen. Während der letzten Jahre hat der dortige Bergbau einen gewaltigen Aufschwung genommen. Die obere Flözpartie liefert gute Kokskohle, die untere hingegen nicht. Die chemische Analyse der Michigan-Kohle stellt sich der Tabelle IV entsprechend.

V. Das zentrale Kohlenfeld. Dieses Kohlenfeld mit 46 000 Quadratmeilen Flächenraum durchzieht die Staaten Illinois, Indiana und West-Kentucky. Man gewinnt dort bituminöse Cannel- und „block“-Kohle, in der Hauptsache aber bituminöse Kohlen. Die „block“-Kohle von Indiana stellt einen besonderen Brennstoff dar, indem bei ihrem Verkoken die normale Struktur der Kohle intakt bleibt. Die verschiedenen Kohlensorten setzen sich chemisch gemäß Tabelle V zusammen.

VI. Die Rocky Mountains-Kohlenfelder. Das kohlenführende Gebirge umfaßt hier einen Teil von Dakota, Montana, Idaho, Wyoming, Utah, Colorado und Neu-Mexiko, und zwar liegen die Hauptzechen auf der Ostseite des Rocky Mountains. Die Qualität dieser Kohlen ist sehr verschieden; einige geben guten Koks, viele indes lassen sich nicht verkoken, bilden aber ausgezeichnete Kessel- und Fabrikationskohle. Im letzten Jahrzehnt sind die Rocky Mountains-Kohlenvorkommen seitens der Regierung und Privatgesellschaften wiederholt untersucht worden, und es hat sich herausgestellt, daß der Wert dieser großen Kohlenfelder ein wesentlich höherer ist, als man bisher annahm. Die chemische Analyse der verschiedenen Kohlen geht aus der Tabelle VI hervor.

Insgesamt bedecken die Kohlenlager, soviel man jetzt weiß, eine Fläche von 100 110 Quadratmeilen, wahrscheinlich aber ist diese Angabe zu gering.

VII. Das westliche Kohlenfeld. Das westliche Kohlenfeld nimmt den südlichen Teil von Jowa ein, die südöstliche Ecke von Nebraska, den nordwestlichen Teil von Missouri, die Ostseite von Kansas, geht durch den östlichen Teil des Indianerterritoriums und endigt in einer großen Gabel mitten in Arkansas. Es liegt in der inneren Ebene des Kontinents mit einer Gesamtoberfläche von 99 800 Quadratmeilen. Ausgedehnte Grubenbetriebe sind in Jowa, Missouri und Kansas, wie auch im Indianerterritorium, wo neuere Untersuchungen große Kohlenvorkommen festgestellt haben, die für die Koksfabrikation von hoher Bedeutung sind. In Missouri und Kansas stehen wenig Koksanlagen in Betrieb, so daß die Kohlenförderung daselbst gering ist; der Koks aus dem Indianerterritorium geht hauptsächlich nach Mexiko. Die Tabelle VII gewährt einen Ueberblick über die Kohle des westlichen Kohlenfeldes.

Die Kohlenvorkommen in Texas gehören geologisch ebenfalls zum westlichen Feld. Es ist zumeist Braunkohle, von der Professor E. T. Dumble, Staatsgeologe, sagt, daß sie von sehr verschiedener Qualität sei und daß von jedem Vorkommen eine Analyse erforderlich sei, um mit Sicherheit bestimmen zu können, für welchen Zweck sie am besten geeignet sei. Die Tabelle VIII enthält einige Analysen von Texas-Braunkohle.

VIII. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste. Diese umfassen eine Anzahl zerstreut liegender Kohlenfelder von geringer Ausdehnung in den Staaten Washington, Oregon, Californien und Alaska. Die Kohlen gehören der Tertiärzeit an und zeigen den gewöhnlichen Charakter der Braunkohle. Nach der bisherigen geologischen Aufnahme nimmt man an, daß die Gesamtfläche dieser Kohlenfelder etwa 30 000 Quadratmeilen beträgt. In West-Washington sind neuerdings einige Flöze bituminöser Kohle gefunden worden, die sich bei geeigneter Aufbereitung besonders für die Koksfabrikation gut eignet, desgleichen auch in Ost-Washington. Die chemische Zusammensetzung dieser Kohlen geht aus der Tabelle IX hervor. Insgesamt umfassen nach Fulton die Kohlenfelder der Ver. Staaten einen Oberflächenraum von 344 450 Quadratmeilen, wie die Tabelle X des näheren ergibt.

Kupfer im Eisen.

Von Geh. Bergrat Dr. H. Wedding, Direktor des Kleingefügelaboratoriums der Königlichen Bergakademie in Berlin.

Wilhelm Müller, Chemiker und Apotheker in Japan, hat auf Grund einer Arbeit, welche er in dem Kleingefügelaboratorium der Königl. Bergakademie in Berlin ausgeführt hat, die Doktorwürde an der Universität Leipzig erlangt. Die Arbeit ist deshalb besonders wertvoll, nicht nur vom wissenschaftlichen, sondern auch vom praktischen Gesichtspunkte aus, weil die Anschauungen über den Einfluß des Kupfers auf das Eisen bisher äußerst verschieden beurteilt wurden. Kupferhaltiges Eisen kommt verhältnismäßig oft vor, da Kupfer in Eisenerzen häufig st und da es als das bei weitem edlere und daher leichter reduzierbare Metall bei der Reduktion im Hochofen stets in das Eisen übergeht, sich auch nachher bei der Reinigung des Roheisens durch Frischarbeiten aus demselben Grunde nicht wieder entfernen läßt. Zwar gibt es allerlei Hilfsmittel, um dasjenige Kupfer, welches nicht durch Handscheidung vor der Verhüttung aus den Erzen entfernt war, durch Röstung und Auslaugung aus den Erzen zu entfernen, aber selten gelingt es, aus ökonomischen Rücksichten einen solchen Prozeß vollständig durchzuführen. Namentlich sind es die Rückstände des kupferhaltigen Schwefelkieses, welche, nach

ihrer Röstung mit Chlornatrium zum Zwecke der Gewinnung des Kupfers ausgelaugt, doch immer noch einen, wenn auch verhältnismäßig kleinen Gehalt an Kupfer zurückhalten. Anderseits hat man versucht, absichtlich dem Eisen Kupfer zuzusetzen, um seine Eigenschaften zu verbessern. Im großen und ganzen gilt allerdings heutigentags die Ansicht bei den Hüttenleuten, daß metallisches Kupfer an sich, wenn es nicht in allzu großen Mengen vorkomme, dem Eisen keine nachteiligen Eigenschaften zufüge, daß es dagegen in dem Augenblicke schädlich wirke, wo gleichzeitig Schwefel im Eisen vorhanden ist. Hierüber sind in den Lehrbüchern der Eisenhüttenkunde die wichtigsten Erfahrungen zusammengestellt, aber sie liefern kein abschließendes Ergebnis. Es ist nämlich sehr schwierig, Legierungen reinen Eisens und reinen Kupfers herzustellen. Vielfach hat man behauptet, daß sich Kupfer mit Eisen nur in bestimmten Verhältnissen legiere, dann aber metallisch ausscheide, während andere annehmen, daß sich Kupfer in allen Verhältnissen mit Eisen vereinigen lasse, wenn das Eisen an sich frei von anderen Elementen, namentlich Kohlenstoff sei, wogegen die Möglichkeit von Kupferaufnahme durch den Gehalt an anderen Elementen, namentlich wieder Kohlenstoff, erheblich herabgemindert werde.

Nachdem Müller die bisher bekannt gewordenen Versuche, die Eigenschaften des kupferhaltigen Eisens zu erforschen, zusammengetragen hat, geht er auf seine eigenen Schmelzversuche über, die er nach dem Goldschmidtschen Thermitverfahren angestellt hat. Er führte sie anfangs in mit Magnesiamasse gefütterten Tiegeln aus, ging dann aber mit besserem Erfolge dazu über, mit Kalkeinlage versehene hessische Tiegel zu benutzen. Er erzeugte darin Legierungen mit verschiedenen Verhältnissen beider Metalle. Ueberall mußte eine Analyse des Produkts angestellt werden, da die Erzeugung nicht ohne gewisse Metallverluste abging. Er erhielt eine Reihe von solchen Legierungen mit Kupfergehalten bis zu 93 % Kupfer.



Abbildung 1.

Kupferfreies Flußeisen mit 0,12 % C, 0,38 % Mn, 0,05 % P. Mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140fache Vergrößerung. Die dunklen Punkte sind Perlit. Die Figuren stellen das Grenzliniennetz der Ferritkristallite dar.



Abbildung 2.

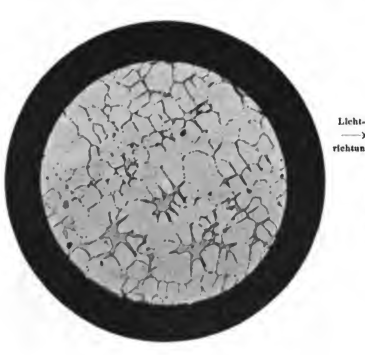
Schmelze mit 7,72 % Cu. Mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140fache Vergrößerung. Die Ferritkristallite erscheinen wesentlich größer, als bei kupferfreiem Material. Ihre Grenzlinien sind krumm und ineinander gebuchtet.

Müller wies nach, daß sich Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff in allen Verhältnissen mit Kupfer legieren lasse, daß sich ferner durch das Thermitverfahren das gesamte Kupfer in das Eisen führen lasse, wenn Kupferoxyd und Eisenoxyd im Ueberschuß mit Aluminium geschmolzen wird, daß Silizium, Kohlenstoff und Phosphor auch bei großem Ueberschuß von Metalloxyden fast unverändert erhalten bleiben, während Aluminium und Mangan schon bei geringem Oxydüberschuß in die Schlacke gehen. Die alte Erfahrung wurde bestätigt, daß Kupfer die Entfernung des Schwefels aus Oxyden hindert.

Es fragte sich nun zuerst, wie der Schwefel im kupferhaltigen Eisen gebunden sei, und Müller fand, daß der Schwefel als Cu_2S gebunden ist, wenn genügend Kupfer zur Entstehung dieser Verbindung vorhanden ist, während erst ein Ueberschuß von Schwefel vom Eisen gebunden wird.

Die Ergebnisse waren ferner, daß Kupfer innerhalb bestimmter Grenzen für jede Eisenart als wertvoller Bestandteil zu betrachten sei. Es vermindert zwar die Schweißbarkeit, aber auch die Neigung zu rosten, befördert die Schmelzbarkeit und Flüssigkeit, erhöht Härte, Festigkeit und anscheinend auch Härtbarkeit.

Die wichtigste Untersuchung galt nun dem Kleingefüge des kupferhaltigen Eisens. Die Versuche hierüber wurden an Schliffen,* die in der



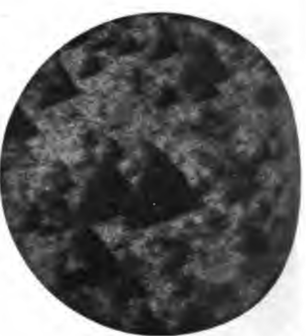


Abbildung 3.

Nur poliert, nicht geätzt. 65 fache Vergrößerung. Zwischen den eisenfarbigen Partien zeigen sich die kupferfarbigen Zwischenwände.



Abbildung 4.

Mit Salpetersäure 1 : 50 geätzt, und weiter als Kathode in Schwefelsäure 1 : 50 dem Strom eines Meidinger Elementes ausgesetzt. 1000 fache Vergrößerung. Deutliche Tetraeder sind zu erkennen.

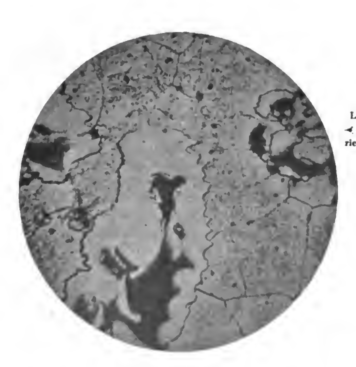




Abbildung 5.

Zementiert und mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140 fache Vergrößerung. Das Bild zeigt große Zementitpartien, deren erhabene Lage im Gesichtsfeld deutlich an den Schattenlinien zu erkennen ist. Die dunklen Auflagerungen auf dem Zementit sind wahrscheinlich Kupfersulfür.

Abbildung 6.

Zementiert und mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140 fache Vergrößerung. An Stelle der noch teilweise erkennbaren dunklen kupferfarbigen Gänge treten in dieser Randpartie helle Zementitgänge mit dunkler Auflagerung von Schwefelkupfer auf.

bekannten Art hergestellt und geätzt wurden, ausgeführt. Die Ergebnisse waren folgende:

1. Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff und 0,09 % Schwefel zeigt auch bei einem Gehalt von 7,77 % Kupfer noch keine Kupferausscheidungen.

2. Das Kleingefüge des kupfer- und schwefelkupferhaltigen Eisens ist unregelmäßig in bezug auf Größe und Grenzlinien der Ferritkristalle. Die einzelnen Kristalle greifen mit krummen Grenzlinien ineinander und dadurch erklärt sich die größere Festigkeit kupferhaltigen Eisens gegenüber dem kupferfreien.

3. Schwefelkupfer und Kupfer verhindern die Perlitbildung. An Stelle des Perlits treten Zementitkristalle auf. Hierdurch wird die größere Härte des kupfer- und schwefelhaltigen Eisens bedingt.

4. Das Kupfer und das Schwefelkupfer sondert sich zum größten Teil zwischen den Ferritkristallen ab und bildet eine Hülle um diese. Dadurch wird die Rostbildung verhindert oder verzögert.

5. In Legierungen von Eisen mit 22,2 und 61,7 % Kupfer ist der größte Teil des Kupfers als ein die Ferritkristalle umgebendes Zellengefüge abgelagert.

6. In Kupfer mit 7 % Eisen läßt sich auch bei einem Gehalte von 0,024 % Schwefel noch Kupfersulfür mikroskopisch nachweisen.

Müller zementierte noch die kupferhaltigen Eisenproben und fand, daß die Aufnahme des Kohlenstoffs im allgemeinen um so schneller ging, je größer der Kupfergehalt war. Er fand aber auch, daß erstens kohlenstoffreiches Eisen (also Roheisen) nicht mehr als 4,75 % Kupfer aufzunehmen imstande ist und zweitens Kupfer nicht mehr als 1,5 % kohlenstoffreiches Eisen zu lösen fähig ist.

Bei der Untersuchung der Haltepunkte fand Müller, daß die eutektische Temperatur für kupferhaltiges Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff bei 620 bis 640° liege, mithin die des Eisens durch Kupfer um 60 bis 80° herabgesetzt werde. Daher erklärt es sich, daß kupferhaltiger Stahl sich leichter härten läßt als kupferfreier.

Die Arbeit ist durch zahlreiche, ebenfalls im Laboratorium für Kleingefüge der Königlichen Bergakademie in Berlin aufgenommene mikroskopische Abbildungen erläutert, von denen die wichtigsten wiedergegeben sind. Die Ergebnisse zeigen sicher, daß das Studium des Kleingefüges erhebliche praktische Bedeutung besitzt, wenn es nur zweckmäßig und richtig systematisch angewendet wird.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neues Verfahren zum Walzen von Rundeisen.

Der Aufsatz von W. Tafel: „Neues Verfahren zum Walzen von Rundeisen“* veranlaßt mich, über Versuche gleicher Art zu berichten, die in Völklingen im Laufe des letzten Jahres vorgenommen wurden. Das Walzen von Rundeisen hat von jeher zu den heiklen Kapiteln der Walzwerkstechnik gehört, man ist bei keinem Profil so sehr auf die Geschicklichkeit und stete Aufmerksamkeit eines Einzelnen, des Walzmeisters, angewiesen, wie beim Walzen von Rundeisen. Mancher Stab-Ausschuß fällt, sei es, daß der Stab zu leer oder zu voll, oder schief gewalzt ist. Dieser Mißstand hat wohl schon manchen Walztechniker veranlaßt, auf Mittel zu sinnen, die diesen Fehler wesentlich verringern, wenn nicht ganz beseitigen. Bei der gleichen Stellung der Walzen und genauer Einstellung der Führungen ergeben sich schon wesentliche Differenzen in den Abmessungen durch die ungleichen Temperaturen, bei denen die Stäbe gewalzt werden; während der bei normaler Temperatur hergestellte Stab gut rund ausfällt, wird der heißer gewalzte etwas leer, der kälter gewalzte dagegen zeigt Nahtbildung. Beide Unregelmäßigkeiten sind gleich unerwünscht und nur in ganz geringen Grenzen zulässig. In Völklingen wurde aus zwei Oefen von abweichender Konstruktion gearbeitet, die Temperaturunterschiede waren häufig recht bedeutend und dementsprechend auch die Abmessungen der fertigen Stäbe. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, griff ich zu demselben Mittel, welches W. Tafel in seinem Aufsatze beschreibt, zu den Kopfrollen. Mir schwebte das Universalwalzwerk vor, welches die Dimensionierung des Walzgutes nach beiden Richtungen, Höhe und Breite, gestattet. Um zu verhüten, daß die Rundstäbe bald zu voll, bald zu leer die Walze verließen, gedachte ich, das Rundkaliber der Walze nach beiden Seiten etwas aufzuschneiden, ¼ bis ½ mm, wie Abbildung a zeigt. Das Entwicklungsquadrat sollte so gewählt werden, daß bei sehr heißem Blocke das Oval sich zu einem schönen Rund auswalzte, bei kälteren Blöcken dagegen und dementsprechend stärker ausfallendem Entwicklungsquadrate würde der Rundstab an beiden Seiten, den Ausschnitten des Kalibers gemäß, eine Wulst erhalten, die dann durch die stehenden Walzen beigedrückt werden sollte, so

Abbildung a.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 20 S. 1240.

daß in allen Fällen ein brauchbares Fabrikat resultierte. Abbildung a zeigt, wie der Versuch gedacht war. Ich ging hierbei von der Annahme aus, daß der Druck im Rundkaliber genügen würde, den Stab glatt durch die Kopfwalzen zu stoßen und die geringe Formänderung zu bewirken. Der erste Versuch mißlang, weil die Zapfen der Rollen zu schwach gewählt und nicht sorgfältig genug gelagert waren; dieselben verbogen sich, so daß die Rollen nicht mehr rotierten. Besondere Umstände verhinderten die Fortsetzung des Versuches bei kleineren Dimensionen — es handelte sich um Dicken zwischen 45 bis 60 mm —, später wurde der Versuch in exakter Weise durchgeführt bei dickeren Rundeisen, 100 bis 200 mm, ohne indes ein zufriedenstellendes Resultat zu ergeben. Sobald die Rollen einige Arbeit zu leisten hatten, den Stab in horizontaler Richtung zusammendrücken mußten, blieb derselbe mit dem hinteren Ende in den Rollen stecken, der Druck des Rundkalibers war nicht hinreichend, um den Stab durch die Rollen zu treiben. Das Auseinanderziehen und Wiedereinstellen der Rollen verursachte fortwährende Störungen, der folgende Stab erhielt durch die Unterbrechung in der Walzarbeit unerwünschte Abweichungen in der Dimension. Man ist deshalb von der Anwendung der Kopfwalzen abgekommen, weil der Schaden den Nutzen bedeutend überwog. Nach meiner Ansicht ließe sich vielleicht ein günstiges Resultat erzielen, wenn man die Rollen mechanisch antreiben würde, so daß dieselben eine leichte Formgebung bequem leisten könnten, ein Versuch in diesem Sinne würde vielleicht nicht enttäuschen. Die Geschicklichkeit des Walzmeisters beim Einstellen der Führungen kann natürlich auch hier nicht entbehrt werden, aus einem schief gewalzten Stabe läßt sich auch kaum durch Kopfrollen ein brauchbares Fabrikat herstellen. Von einem andern großen Walzwerke ist mir bekannt, daß ebenfalls Versuche mit Kopfrollen vorgenommen wurden, die Resultate sollen gleichfalls nicht befriedigen. Bei den Tafelschen Versuchen scheint es sich um kleinere Dimensionen zu handeln; wieweit sich das Verfahren da bewährt, kann ich aus eigener Erfahrung nicht berichten. Vielleicht werden die Versuche auch anderweitig vorgenommen, eventuell mit angetriebenen Kopfrollen; es wäre sehr zu wünschen, daß wirkliche Erfolge verzeichnet werden könnten, der Nutzen würde für die Walzwerke recht bedeutend sein.

Großenbaum, im November 1906.

A. Bartholme.

* * *

Die Anwendung vertikaler Rollen für andere als Universalwalzwerke ist vielfach versucht worden, meist mit angetriebenen, aber auch, wie bei dem Daelenschen kontinuierlichen Walzwerk, mit nicht angetriebenen Vertikalwalzen. Die erstere Art muß meiner Ansicht nach stets fehlschlagen, weil es nicht möglich ist, die Umfangsgeschwindigkeit der sekundären Walzen der Geschwindigkeit des Walzgutes nach dem Verlassen der primären Walzen anzupassen. Denn die letztere ist variabel, sie hängt von der Größe der Formveränderung ab, welche das Walzgut in den primären Walzen erfährt, und diese wieder wird beeinflußt von der Temperatur des Walzgutes, dem Springen der Walzen und anderen stets wechselnden Momenten. Die zweite Art kann nur Erfolg haben, wenn eine Führungshülse angewandt wird, welche so beschaffen ist, daß es dem Material vollständig unmöglich ist, sich anzuschoppen oder nach anderer Seite auszuweichen als durch das Kaliber der Vertikalwalzen. Tatsächlich ist es diese Führungshülse, welche als patentfähig trotz der zahlreichen bekannten Vertikalwalzwerke anerkannt worden ist. Bei richtiger Konstruktion derselben ist es, wie Versuche gezeigt haben, möglich, Formveränderungen bis zu 1 mm mit den sekundären Walzen zu erreichen, ein Druck, wie er so groß für Rundeisen bis 40 mm, und wie er größer auch für stärkeres Rundeisen nie notwendig werden wird. Wenn sich bei den Versuchen von Bartholme gezeigt hat, daß der Druck des Rundkalibers nicht hinreichend war, um den Stab durch die Rollen zu treiben, so kann ich das nur aus der Anwendung einer nicht geeigneten Führungshülse erklären. Denn die Kraft, mit der das Walzgut die primären Walzen verläßt, ist tatsächlich so groß, daß sie ganz beträchtliche Walzarbeit zu verrichten vermag. Abgesehen von den schon angeführten Erfahrungen, welche ich in dieser Beziehung mit meinem Apparat gemacht habe, geht das auch aus Beobachtungen hervor, zu welchen wohl jeder Walzwerkstechniker schon Gelegenheit gehabt hat. Trifft ein Walzstab beim Verlassen eines Kalibers auf ein Hindernis, so biegt sich der stärkste Walzbalken eher durch, oder es ereignet sich irgend etwas anderes eher, als daß der Stab in dem Kaliber schleift bezw. stecken bleibt. Ich habe in solchen Fällen schon Winkel von 30 m Länge, welche auf eine Auslaßführung aufgestoßen sind, in kaum mehr rotwarmem Zustand zu einem Klumpen zusammenschweißen sehen, welcher in keinem kleinsten Teil mehr etwas von der Form eines Winkels erkennen ließ, und der zudem derart auf die kalte Gußführung aufgeschweißt war, daß er mit dem Hammer nur mit Mühe davon abgeschlagen werden konnte. Die Kraft, welche derartige Formveränderungsarbeit zu leisten imstande ist, muß, wenn sie richtig benutzt wird, unbedingt die beim Polieren eines Rundstabes nötige Walzarbeit leisten können.

Die Schwierigkeit, welche Bartholme erwähnt, daher rührend, daß das Ende des Walzgutes nicht mehr durch die Sekundärwalzen hindurchgedrückt

werden kann, ist bei meiner Vorrichtung vermieden (s. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20 S. 1244). Im übrigen scheint mir aus den Versuchen von Bartholme allerdings hervorzugehen, daß für ganz schweres Rundeisen von 100 mm und darüber das fragliche Verfahren sich nicht mehr verwenden läßt, eine Erfahrung, die mir ohnehin als wahrscheinlich erschien. Dagegen muß es meiner Ansicht nach für Stärken bis 60 mm noch gut verwendbar sein. Die von mir erzielten, in „Stahl und Eisen" veröffentlichten Resultate erstrecken sich allerdings nur auf Stärken von 9 bis 25 mm.

W. Tafel.

Nürnberg, im November 1906.

Laufdrehkrane für eine Gießerei.

Die nachstehend beschriebenen, von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg gebauten Laufdrehkrane sind in bezug auf ihren Verwendungszweck als neuartig anzusehen. Abbildung 1 stellt in schematischer Weise den Einbau der Krane in dem Gebäude dar. In der Längsrichtung des Gebäudes sind zwei Laufbahnen gebildet ist, befindet sich ein mit eigenem Fahrwerk ausgerüsteter Wagen. Auf der Plattform des Wagens ist ein Laufschienenkranz angeordnet, auf welchem mittels vier konischer Rollen die zwischen den Kranbrückenträgern hindurchragende, das Hubwerk und den Führerkorb aufnehmende Eisenkonstruktion der Drehsäule drehbar

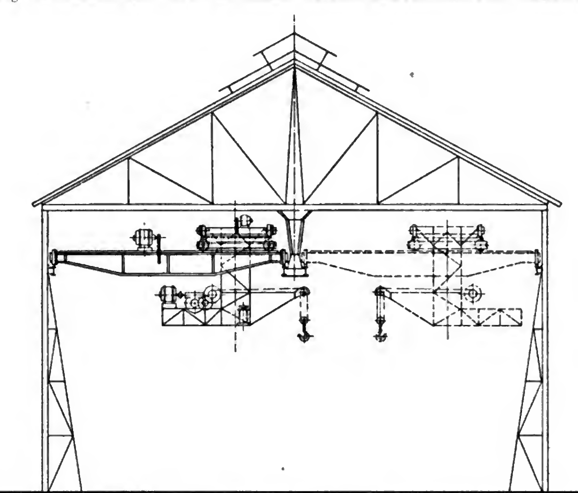


Abbildung 1. Einbau der Laufdrehkrane in dem Gießereigebäude.

vorhanden, bei denen jeweils die äußeren Laufbahnschienen in üblicher Weise an den Gebäudewänden parallel zu diesen verlegt sind, während die inneren Schienen von den entsprechend ausgebildeten Dachbindern getragen werden. Hierdurch entfallen die sonst notwendigen Laufbahnstützen in der Gebäudeachse und es wird eine vollständig säulenfreie Halle geschaffen.

Auf den Schienen der Kranbrücke, deren Laufwerk wie bei gewöhnlichen Laufkranen ausgelagert ist. Dieser Drehsäule ist unterhalb der Kranbrückenträger die Form eines zweiarmigen Auslegers gegeben. Auf dem hinteren gewichtbelasteten Arm des Auslegers befindet sich das gleichzeitig mit als Gegengewicht dienende Hubwerk, von dessen Trommel das Lastseil in zwei Strängen über die festen Rollen am Ende des vorderen Armes zur vierrolligen Flasche geführt ist. Das Seil ist am Auslegerkopf mittels fester Ausgleichrolle aufgehängt.

Der Führerstand ist äußerst zweckmäßig in der Mitte des Auslegers angeordnet. Für jede Bewegungsart ist ein besonderer Motor vorgesehen. Der Motor für das Hubwerk leistet 50 P.S. bei 580 Umdrehungen i. d. Minute. Er arbeitet durch ein Schneckengetriebe und Stirnrädervorgelege auf die Seiltrommel. Das Festhalten der Last erfolgt durch eine Bandbremse, die durch einen Bremslüftmotor betätigt wird. Das Auslegers sind so groß gewählt, daß in jedem Fall genügende Sicherheit gegen Kippen vorhanden ist. Die Längsbewegung des Kranes geschieht durch einen Motor von 40 P.S. bei 580 Umdrehungen i. d. Minute, der ebenfalls durch Stirnrädervorgelege auf zwei von den vorhandenen vier Laufrädern arbeitet.

Die Hauptangaben über die Krane sind folgende:



Abbildung 2. Laufdrehkran von 30 t Tragfähigkeit, ausgeführt von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Senken der Last wird durch Gegenstrombremsung nach dem System der Siemens-Schuckertwerke bewirkt. Das Drehwerk besitzt einen Motor von 12 P.S. bei 950 Umdrehungen i. d. Minute, welcher durch Stirnrädervorgelege zwei gegenüberliegende Laufrollen antreibt. Um den drehbaren Teil genau in zentrischer Lage zu erhalten, sind an demselben vier horizontal liegende Laufrollen angeordnet, die sich gegen den auf dem Laufwagen befestigten Ringträger stützen. Der erwähnte Laufwagen wird durch einen Motor von 12 P.S. und 950 Umdrehungen i. d. Minute angetrieben. Die Arbeitsübertragung erfolgt durch Stirnrädervorgelege auf sämtliche vier Laufrollen. Der Radstand und die Spurweite des Wagens sowie die Gewichtsbelastung des

Normale Tragfähigkeit	30 000 kg
Spannweite der Kranbrücke	13 200 mm
Ausladung des Auslegers (Mitte Drehkran bis Mitte Lasthaken) . . .	4 000 „
Hubhöhe	9 000 „

Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen:

Kranfahren . . .	30 000 kg	50 m i. d. Min.
Heben	30 000 kg	4—5 m „
Heben	15 000 kg	9 m „
Auslegerfahren . .	30 000 kg	15 m „
Auslegerdrehen .	30 000 kg	(360°) 45 Sek.

Die vier Anlaßapparate (Kontroller) sowie die Schalttafel mit den nötigen Apparaten sind beim Führerstand untergebracht, von dem man einen guten Ueberblick auf das ganze Arbeits-

feld des Kranes hat. Der Strom (Drehstrom von 500 Volt Spannung) wird dem Kran mittels einer längs der Kranlaufbahn liegenden Schleifleitung zugeführt und durch Kabel und weitere Schleifleitungen über einen auf dem Laufwagen angebrachten Bügel zum drehbaren Teil nach der Schalttafel weitergeleitet.

Die außerordentlichen Vorteile einer derartigen Kranordnung liegen darin, daß eine zwei Krane vorhanden sind, wie im vorliegenden Fall, können nötigenfalls vier Krane an einer Last angreifen, also 120 t gehoben werden. Die Anordnung von mehreren solchen Kranen bietet weiter gegenüber gewöhnlichen Laufkranen eine größere Bewegungsmöglichkeit der Lasten auch dann, wenn einer der Krane für längere Zeit festgelegt ist, wie dies bei Form- und Gießarbeiten nicht selten vorkommt. Der eine Kran

Abbildung 3. Zwei Laufdrehkrane von je 30 t Tragfähigkeit, ausgeführt von der Maschinenfabrik Augsburg - Nürnberg.

von Säulen vollständig freie Halle in vollkommenster Weise beherrscht wird, indem man jede Stelle der Gebäudegrundfläche mit dem Lasthaken zu bestreichen imstande ist, was bei gewöhnlichen Laufkranen durch den bei äußerster Katzenstellung mehr oder weniger großen Abstand des Hakens von der Wand nicht der Fall sein kann. Da ferner die Haken unter der Kranbahn hindurch in das Feld des nebenan laufenden Krans greifen können, ist es möglich, besonders große Lasten ohne weiteres mit zwei Kranen zu heben; oder falls auf jeder Bahn

reicht hierbei die Last seinem Nachbarkran, welcher sie in seinem Arbeitsfeld absetzt.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, daß eine derartig vollkommene Anlage für den Betrieb in modernen Großgießereien ganz wesentliche Vorteile aufweist gegenüber den bisher gebräuchlichen Anordnungen von gewöhnlichen Laufkranen in mehrschiffigen Gebäuden. Auch dürften die Gesamt - Anlagekosten unter Berücksichtigung, daß die gesamte Gebäudefläche eine einzige nutzbare Arbeitsfläche bildet, kaum höher sein, als diejenigen der bisherigen Anordnungen.



Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Ein neuer Formkasten.

Dem Bedürfnis nach einem leichten Formkasten, der zugleich die Vorteile der gußeisernen aufweist, entsprang die nachfolgend beschriebene und abgebildete Konstruktion.* Die Seitenwände des Kastens (Abbildung 1) bestehen aus starkem, rechtwinklig gebogenem



Abbildung 1.



Abbildung 2.

Wellblech von etwa 25 mm Höhe, das an den überstehenden Enden durch Gußeisen verstärkt ist. Die Kopfstücke sind aus Gußeisen, 6 mm stark, sie besitzen an der Innenseite eine Sandleiste, ferner sind Handgriffe aus Walzeisen eingegossen, während entsprechend den Seitenteilen des Kastens gerippte Ansätze mit Aussparungen zur Aufnahme zweier Verbindungsbolzen von 9,5 mm Stärke, weiterhin eine Nase für den Führungsstift zum Zusammensetzen der Einzelkasten angegossen sind. Abbildung 2 zeigt die Anwendung von hölzernen Seitenwandungen bei denselben Kopfstücken; auf diese Weise läßt sich rasch und leicht aus alten Teilen ein neuer Kasten zusammenbauen. Auch ist für die Aufbewahrung einer großen Menge verschiedener solcher zusammenstellbarer Kasten nur wenig Raum nötig. Bezüglich des Gewichtes sei erwähnt, daß ein Formkasten, der in Holz angefertigt 9 kg wiegt, in der aus Abbildung 1 hervorgehenden Ausführung 14,5 kg, in Gußeisen dagegen 21,7 kg schwer sein würde.

* „American Machinist“ 1906, Nr. 23.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Oktober 1906. Kl. 10a, F 21825. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und abbewegten Gleitschlitten. Hch. Fischer, Gelsenkirchen.

Kl. 24e, G 22159. Verfahren zur Beseitigung der Abwässerdünste bei Gasreinigern. Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 24f, L 21827. Rost mit auswechselbaren Stäben, deren Steg in senkrechter Richtung wellenförmig ist. Samuel Lévy, Paris; Vertr.: E. G. Prillwitz, Pat.-Anw., Berlin NW. 21, und Dr. Waldeck, Rechts-Anw., Berlin W. 64.

Kl. 24f, V 6459. Vorrichtung zur Regelung der Schichthöhe des Brennstoffrückstandes und zur Beseitigung desselben bei Kettenrosten; Zus. zu Patent 176880. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

29. Oktober 1906. Kl. 7b, L 20758. Drahtziehmaschine. Richard Lorenz, Mülheim-Rhein.

Kl. 18a, B 35992. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen, bei welcher das in einem Gestell fahrbare Beschickungsgefäß selbst beim Beschicken den Ofen abschließt. Knute Backlund und Birger Fritjof Burman, Baltimore, V. St. A.; Vertr.: G. H. Fude und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18a, Z 4698. Schieber für Rohrleitungen an Hochöfen mit Zahnstange und Kettenantrieb für diese. Zimmermann & Jansen, Düren, Rhld.

Kl. 19a, B 37497. Straßenbahnschiene, bei welcher der aus einer einfachen Laufschiene bestehende Schienenkopf auswechselbar in dem ⊔-förmig ausgebildeten Kopf einer breitbasigen Grundschiene gelagert ist. Franz Brand, München, Lindwurmstr. 167.

Kl. 24e, S 20788. Vorrichtung zur Regelung des Feuchtigkeitsgrades der einem Sauggaserzeuger zuzuführenden Luft. Harry Ford Smith, Lexington, Ohio, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

Kl. 24f, K 31028. Doppelroststab, dessen Einzelstäbe zwischen ihren Enden an mehreren Stellen miteinander verbunden sind. Friedrich Kirsch, Gemünden, Unterfranken.

Kl. 31c, D 15812. Verfahren und Spindel zur Herstellung von Formkernen für Röhren- und ähnlichen Hohlguß. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft, Dessau.

Kl. 49b, K 31738. Verfahren zur Herstellung von ungeschweißten Ketten. Handelsgesellschaft Kleinberg & Co., Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering, E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

1. November 1906. Kl. 19a, M 28563. Schienenstoßverlaschung. Georges Menard, La Louvière, Belg.; Vertr.: E. Herse, Pat.-Anw., Berlin NW. 40.

Kl. 21h, S 22585. Aus engeren und weiteren Teilen zusammengesetzter elektrischer Induktionsschmelzofen. Société Anonyme des Procédés Gin pour la Métallurgie Électrique, Paris; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, R 20948. Verfahren zum Betriebe eines Gaserzeugers, bei welchem sich unten an den feststehenden Brennstoffschacht eine oder mehrere rotierende, die Asche abführende Kammern anschließen. John Radcliffe, Elland, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 26d, K 28067. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte aus Gasen der trocknen Destillation oder Vergasung von Brennstoffen durch Behandlung mit Säure oder saurer Lauge unter vorheriger Teerabscheidung. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 31b, H 32733. Formmaschine, bei welcher die Modellplatte mit Modell und Formkasten durch Zahnstangentrieb gehoben und gesenkt wird. Charles Herman, Sharpsburg, Penns., V. St. A.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 48d, B 43211. Beizvorrichtung für Bleche und dergl. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

5. November 1906. Kl. 7h J 8720. Einziehvorrichtung für Drahtziehmaschinen mit in Reihe hintereinander geschalteten Zieheisen und Ziehtrommeln. Iroquois Machine Company, New York; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW. 29.

Kl. 18b, G 21299. Verfahren zur Erzeugung von Stahl aus rohem oder teilweise gereinigtem Eisen in einem mehrräumigen elektrischen Ofen, bei dem das Metall ununterbrochen verschiedene Räume des Ofens durchfließt und dabei der Oxydation, Reduktion und Rückkohlung unterworfen wird. Gustav Gin, Paris; Vertr.: G. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, S 20676. Aus Sand, Leinöl und einem Kohlenwasserstoff bestehende Formmasse. Henry Madison Seiple und Monroe Lee Roß, London; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin W. 61.

8. November 1906. Kl. 1h, M 28784. Vorrichtung zur elektrischen Aufbereitung auf Grund der verschiedenen Abstoßung der Gutteilchen von einem geladenen Leiter; Zusatz zu Patent 157038. Metallurgische Gesellschaft, Act.-Ges., Frankfurt a. M., und Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 7h, N 7330. Vorrichtung zur Herstellung von mit Blech überzogenen Rohren. Szczepan Niemczyk, St. Petersburg; Vertr.: Paul Menz, Pat.-Anw., Breslau 1.

Kl. 18h, V 6632. Form für das Brennen basischer Bessemerbirnenböden. Ferdinand Vahlkampf, St. Ingbert, Pfalz.

Kl. 21h, G 22279. Elektrischer Ofen zum Schmelzen von Metallen, dessen Sohle gemäß Patent 148253 eine mehrfach hin und her gewundene Rinne zur Aufnahme des Schmelzgutes enthält; Zusatz zu Patent 148253. Gustave Gin, Paris; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, H 36596. Rost aus drehbaren, mit Rippen versehenen Roststäben. Arthur Robert Hubbard, Bermondsey, und Robert Flay, Middlesex, Engl.; Vertr.: Dr. A. Levy und Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

22. Oktober 1906. Kl. 18c, Nr. 289759. Vorrichtung bei Kammer-Glühöfen mit Gasfeuerung zur Verhinderung des Durchbrennens der Glühtöpfe. Heinr. Dinnes, Dellbrück bei Mülheim a. Rh.

Kl. 31c, Nr. 289698. Verschlußstöpsel für Stahlgießpfannen. K. Schlichtholz, Bremen, Melanchthonstraße 4.

29. Oktober 1906. Kl. 10a, Nr. 290152. Anordnung einer Planierstange mit außerhalb des Koksofens verbleibender Verzahnung und von Ritzeln zur Ermöglichung eines Ritzeleingriffs mit der Stangenverzahnung vor Aufhören eines anderen. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke.

Kl. 10a, Nr. 290515. Aus einem Stück Blech gepreßte Koksofen-Isolier-Verschlußtür mit ausgedrückten doppelstufigen Vertiefungen und eingedrückten Lang- und Querrippen zur Aufnahme der Isoliermasse. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 27.

Kl. 19a, Nr. 290501. Eisenbahnschiene mit an der Unterseite des Schienenfußes angeordneten Vorsprüngen, welche die eiserne Querschwelle umfassen. Heinrich Schürmann, Raesfeld i. W.

Kl. 19a, Nr. 290581. Schienenbefestigung mit zwei übereinderliegenden, gegen Verschiebung gesicherten Hakenplatten. Theodor Gardin, Essen-Rüttenscheid, Irmgardstr. 8.

Kl. 24f, Nr. 290210. Feuerungsanlage mit beweglichem, nach vorwärts geneigtem Rost, bei welchem die die Rostfläche bildenden Roststäbe mit den Gliedern einer endlosen Kette verbunden sind. Ulr. Baumann, Flawil, Schweiz; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anw., Nürnberg.

Kl. 24h, Nr. 290586. Einrichtung zur gleichzeitigen oder abwechselnden Beschickung von Kettenrostfeuerungen mit verschiedenen Brennstoffarten, bestehend aus hintereinander angeordneten Einfülltrichtern mit Schiebern zur Regulierung der Brennstoffschichthöhe und Brennstoffmenge. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkessel-Werke Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld.

Kl. 31c, Nr. 290119. Formkasten mit zur Aufnahme keilförmiger Klammern dienenden Knaggen. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft und F. Mucke, Dessau.

5. November 1906. Kl. 21h, Nr. 290816. Mit schmalen, flachen Gehäusen versehener, durch Widerstandsmasse zu heizender elektrischer Ofen. Eug. Braun Sohn, Straßburg i. E.

Kl. 24e, Nr. 291064. Luftzuführungseinrichtung an Gaserzeugern. Carl Manderla, Lübeck, Schillerstraße 1c.

Kl. 24f, Nr. 291093. Schüttelrost mit Zähnen auf der Oberseite der Roststäbe zum Abräumen von Schlacke beim Schütteln des Rostes. Otto Keidel, Ortrand bei Großenhain.

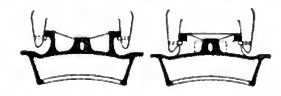
Kl. 31c, Nr. 290935. Vorrichtung zum Nachrunden von liegenden Formen und zum Schablonenformen, bestehend aus einem in der Länge einstellbaren Schablonenträger im Innern der Rohrform. Hermann Trappe, Gerresheim.

Kl. 31c, Nr. 290936. Vorrichtung zum Nachrunden von stehenden Formen und zum Schablonenformen, bestehend aus einem in der Länge einstellbaren Schablonenträger im Innern der Rohrform. Hermann Trappe, Gerresheim.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18c, Nr. 170232, vom 27. Januar 1905. Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. *Deckel für senkrechte Oefen, Durchweichungsgruben und dergl.*

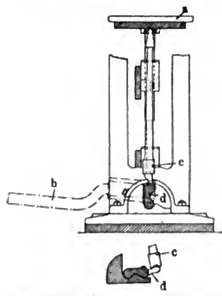
Erfinder schlägt vor, die Deckel von Tiegelöfen, Durchweichungsgruben usw. nicht durch besondere



Hebevorrichtungen, sondern durch dieselbe Kranzange, mit welcher das Gut ein- und ausgesetzt wird, aufzuheben und abzusetzen. Demzufolge sollen die Deckel oben einen Aufsatz oder Ansätze erhalten, welche mit solchen Vorsprüngen oder Aussparungen versehen sind, daß die Einsatzzange den Deckel erfassen kann.

Kl. 31 b, Nr. 169 999, vom 21. Mai 1904. Eisengießerei-Aktiengesellschaft vormals Keyling & Thomas in Berlin. *Kniehebelantrieb für die untere Preßtischplatte einer Formmaschine.*

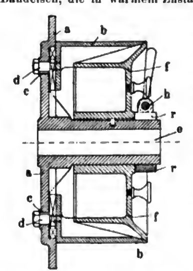
Die untere Preßtischplatte *a* der Formmaschine wird mittels des Handhebels *b* und des Kniehebels *cd*



bewegt. Die Streckung des Kniehebels entspricht der höchsten Drucklage des Preßtisches *a*. Hierdurch wird für sämtliche Formkasten die größte Gleichmäßigkeit des Preßdruckes erzielt und für den Arbeiter der Vorteil, daß der höchste Preßdruck ohne große Anstrengung erreicht wird und dann ohne weitere Arbeit beliebig lange bestehen bleibt.

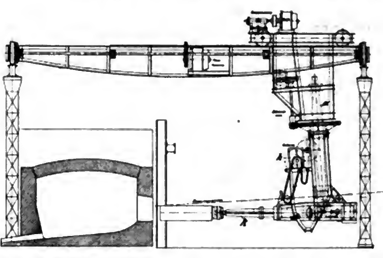
Kl. 7 b, Nr. 169 939, vom 16. Dezember 1904. Walzmaschinenfabrik August Schmitz in Düsseldorf. *Haspel zum Aufhaspeln von sich auf dem Haspel festsetzenden Materialien mit aus Segmentstücken bestehender, durch Kegel auseinander zu stellender Haspelfläche.*

Der Haspel dient dazu, Gegenstände wie Draht, Bandeisen, die in warmem Zustande aufgehaspelt oder die stramm gespannt werden müssen, dadurch leicht abhaspelbar zu machen, daß der Durchmesser der Haspeltrommel verstellbar eingerichtet ist. Die Umfläche des Haspels besteht aus mehreren Segmentstücken *b*, die mittels Schraubenbolzen *d* in Schlitzlöchern *c* einer Mitnehmerscheibe a radial verschiebbar befestigt sind. Ihre Einstellung erfolgt in bekannter Weise durch einen Konus *f*. Die Einstellung des Kegels *f* erfolgt durch einen auf die Welle *e* aufgesetzten und durch Schraube *h* feststellbaren Ring *r*.



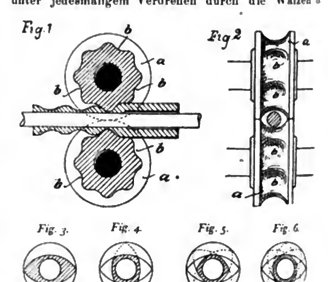
Kl. 18 b, Nr. 171 366, vom 6. Dezember 1904. Gebr. Scholten in Duisburg. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und Blockwärmöfen mit senkrecht verstellbarem und im Kreise schwenkbarem Schwengel.*

Die Drehachse *a* des Schwengelträgers ist gegen die Senkrechte geneigt angeordnet. Dies hat den Zweck, durch Schwenken des Schwengels *k* um diese schräge Achse gleichzeitig ein Heben bezw. Senken des Schwengelvorderteils mit der angehängten Mulde oder dem gefaßten Block zu erreichen. Hierdurch soll der bisherige Arbeitsvorgang vereinfacht werden, indem das Senken der Mulde bis auf die Einfahrtshöhe, das Anheben derselben bis auf eine solche Höhe, daß über die auf dem Wagen liegenden Mulden hinweggeschwenkt werden kann, von selbst erfolgt. Ferner erfordert das Schwenken der gefüllten Mulde, weil auf einer abfallenden Bahn erfolgend, keine oder nur geringe Kraft. Durch das Hubwerk *h* wird der Schwengel *k* eingestellt.



Kl. 7 a, Nr. 171 447, vom 19. November 1904. Johannes Haag, Maschinen- und Röhrenfabrik, Akt.-Ges. in Augsburg. *Verfahren und Vorrichtung zum starken Ausstrecken von Hohlblöcken in der Längsrichtung mittels Walzen.*

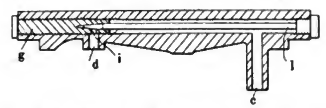
Der auszuwalzende Hohlblock wird mehrfach unter jedesmaligem Verdrehen durch die Walzen *a*



geführt, welche mit muldenförmigen Vertiefungen *b* versehen sind. Es wird hierbei ein äußerst wirksames Vorarbeiten und Strecken, zugleich aber ein grobes Fertigwalzen in dem gleichen Walzenpaare erzielt, da die Walzenerhöhungen stets an verschiedenen Stellen angreifen und so allmählich eine gleichmäßige Wandstärke erzeugen. Nur wenn vollständig glatte Hohlkörper oder Rohre hergestellt werden sollen, ist ein Nachwalzen erforderlich. Abbild. 3 bis 6 zeigen schematisch die verschiedenen Arbeitsstufen eines in vier Stichen bearbeiteten Hohlblockes.

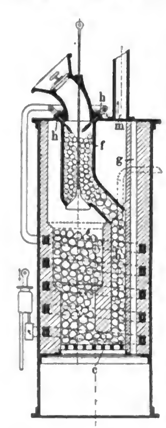
Kl. 24 f, Nr. 169580, vom 27. Juni 1905. Pierre Aladyne in Karkoff. *Hohler Roststab mit Luftkühlung.*

Der hohle Roststab, welcher durch Stutzen *c* und *d* von verschiedener Länge mit der Außenluft in Verbindung steht, besitzt einen verstellbaren Stift *l* mit kegeliger Spitze. Letztere steckt in einer kegel-



förmigen Oeffnung des Einsatzstückes *g*, das durch die Oeffnung *i* mit *d* kommuniziert.

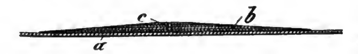
Im kalten Zustande des Roststabes ragt die Spitze des Stiftes *l* in das Stück *g* so weit hinein, daß sie die Oeffnung *i* verschließt. Wird der Roststab erhitzt, so dehnt er sich mehr als der Stift *l* aus, die Oeffnung *i* wird freigegeben und Kühlluft kann bei *c* eintreten und durch *d* den Roststab wieder verlassen.



Kl. 24 e, Nr. 169127, vom 15. November 1904. Richard Freund in Wien. *Kraftgaserzeuger.*

Von dem Füllschacht *f* zweigt ein Hilfsschacht *b* ab, der bis zum Rost *c* herabreicht und über diesem mit dem eigentlichen Feuerraum in Verbindung steht. Der Hilfsschacht *b* ist stets mit Brennstoff gefüllt. In den Füllschacht *f* münden oben mehrere Dampfdüsen *h* ein, durch deren Wasserdampf die in dem Füllschacht *f* aus dem Brennstoff abdestillierten Teerdämpfe, welche einen regelmäßigen Betrieb störend beeinflussen würden, nach unten getrieben und zum Durchströmen der glühenden Brennstoffschicht gezwungen werden, wobei sie vor ihrem Abzuge durch Rohr *m* zersetzt werden. Verbrennungsluft wird dem Gaserzeuger durch eine Anzahl von Rohren *g* zugeführt.

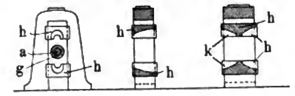
Kl. 7 c, Nr. 171781, vom 5. November 1904 (Zusatz zu Patent Nr. 154166; vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 5 S. 300). Geisweider Eisenwerke, Akt.-Ges., Vorbesitzer J. H. Dresler sen. in Geisweid, Kr. Siegen. *Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum Spannen von Blechtafeln.*



Statt einer konischen Tafel, welche mit dem zu spannenden Blech *a* durch die Richtwalzen geführt wird, werden gemäß dem Zusatzpatent mehrere dünnere Tafeln *b* verwendet, die entweder lose aufeinander liegen oder durch Nieten bezw. Schrauben *c* miteinander verbunden sind. Es kann so die Größe der Hilfstafel besser der Größe der zu spannenden Blechtafel angepaßt werden, indem als unterste Platte das der Größe nach geeignetste Blatt verwendet wird. Auch kann dadurch die Stärke und Konizität der Hilfstafel *b* beliebig geändert werden.

Kl. 7 a, Nr. 169853, vom 30. Oktober 1904. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Hohlblöcken auf Dornen, um dieselben in Walz- oder Ziehwerken auszustrecken.*

Der auszuwalzende Hohlblock *g* wird auf dem Dorn *a* mit seinem hinteren Ende befestigt, indem er in hier vorgesehene Vertiefungen der Dornstange hin-



eingedrückt wird. Hierbei kann sich sein vorderes Ende in Richtung des Walzvorganges frei von dem Dorn abschieben. Zum Einpressen des Hohlblockes in die Vertiefungen der Dornstange dienen verjüngte Backen *h*. Dieselben können mit einem zweiten Kaliber *k* versehen sein, mittels dessen dann das vordere Ende des Rohblockes, damit es von den Walzen besser erfaßt wird, etwas zugespitzt wird.

Kl. 24 e, Nr. 171052, vom 6. August 1905. Walther Stremme in Svedala, Schweden. *Einrichtung zur Beseitigung und Verbrennung der bituminösen Bestandteile von festen Brennstoffen in Gasgeneratoren mit von oben nach unten geführter Verbrennung.*

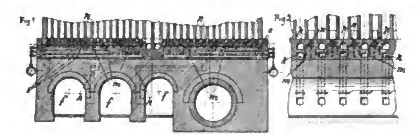
Zweck der Erfindung ist die Erzeugung eines von Paraffin, Teer usw. freien gleichwertigen Gases aus bitumenhaltigen Brennstoffen bei verschiedener Belastung des Generators.

Der Generatorschacht ist zwischen dem zugleich als obere Hauptluftzuführungsöffnung und zur Brennstoffzuführung dienenden Schachtteil *b*, dessen Querschnitt so eng bemessen ist, daß die Geschwindigkeit der oben angesaugten Luft in ihm dem Auftriebe der Schwelgase bei schwächstem Generatorbetriebe mindestens gleichkommt, und dem mittleren weitesten Schachtteil *d*, dessen Querschnitt so bemessen ist, daß die Luftgeschwindigkeit in ihm dem Auftrieb der Schwelgase selbst bei stärkstem Generatorbetriebe nicht überwiegt, treppenförmig oder gleichförmig erweitert.

Hierdurch soll erreicht werden, daß die kritische Geschwindigkeit, bei welcher eine intensive Verbrennung der bituminösen Gase durch die von oben angesaugte Luft stattfindet, auch bei größter Luftgeschwindigkeit stets innerhalb der Schachtverengung *c*, und zwar bei geringer Luftgeschwindigkeit etwas höher, bei großer Luftgeschwindigkeit etwas tiefer, entsteht. Die Schachtverengung *c* dient also als selbsttätiger Geschwindigkeitsregler für die oben angesaugte abwärtsströmende Luft und die aufsteigenden bituminösen Gase, die in der Oxydationszone sicher und vollständig verbrannt werden.

Kl. 10a, Nr. 171204, vom 18. Januar 1903. Poetter & Co. in Dortmund. *Liegender Koksofen.*

Bei diesem Koksofen wird das Heizgas von beiden Stirnseiten her in mehreren übereinander liegenden wagerechten Sohlkanälen *e* durch Brennerdüsen zugeführt. Für jeden Heizzug ist eine in Höhe der Ofensohle liegende Düse vorgesehen, deren mehrere von je einem Gasverteilungssohlkanal *e* gespeist werden.



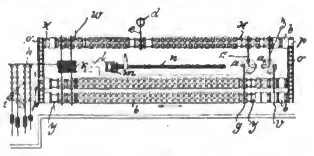
Die Verbrennungsluft wird in die beiden Galerien *f* mittels eines Ventilators eingeblasen, hier erwärmt und durch die beiden Kanäle *h* den Kanälen *k* zugeführt, von wo sie durch Oeffnungen *m* zu den Brennern tritt, diese umspült und durch Schlitze *n* zu dem aus den Düsen ausströmenden Heizgase gelangt.

Die Abhitze zieht durch die neben den Luftkanälen *k* liegenden Kanäle *p* zum Kamin ab.

Amerikanische Patente.

Nr. 793377. J. G. Johnston in Detroit, Mich. *Gießereianlage.*

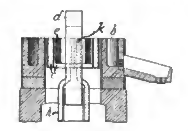
Zu beiden Seiten der Formmaschinen *a* befinden sich Gleise *x* und *y*, die so geneigt sind, daß auf ihnen laufende kleine Wagen *b* die Formteile heran- und die fertigen Formen hinwegführen. Mittels auf über Flur angeordneten Schienen *c* und *z* laufenden Hubvorrichtungen werden die Formen von den Formtischen auf die Wagen des Gleises befördert und rücken nun bis vor den Kupolofen *d*, wo die Schienen *x* wagerecht sind, so daß die Wagen stehen bleiben können, bis durch eine an der Laufschiene *e* bewegliche Eisenpfanne die darauf befindlichen Formen mit Metall gefüllt sind. Auf dem sich von neuem senken-



den Gleis gelangen nun die Wagen langsam unter die Transportvorrichtungen *w*, durch die die Teile der Formen, nachdem sie auseinandergenommen sind, auf die auf den beiden anderen Gleisen *y* stehenden Wagen gebracht werden. Auf diesen rücken sie auf geneigter Bahn bis zu den Formmaschinen vor, denen sie durch die Transportvorrichtungen *g* und *v* von neuem zugeführt werden können. Die fertigen Gußstücke werden an der Laufschiene *h* entlang zu den Kühlplätzen *i* gebracht, während der Formsand auf ein über einer Grube angeordnetes Sieb *k* fällt. Eine Fördervorrichtung *l* bringt dann den Sand zu einem Elevator *m*, der ihn in eine Transportrinne *n* hebt, die ihn bis zu den Formmaschinen *a* zurückführt. Die Wagen *b* werden durch auf geneigten Querschienen *o* laufende Wagen *p* von dem einen Gleis auf das andere gebracht.

Nr. 800857. Fr. A. Kjellin in Stockholm. *Elektrischer Schmelzofen.*

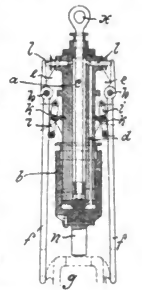
Bei elektrischen Schmelzöfen mit ringförmiger Schmelzkammer hat sich die Schwierigkeit herausgestellt, die Erregerspule vor der Einwirkung der erzeugten Wärme zu schützen. Gemäß der Erfindung ist die den Eisenkern *d* umgebende Spule *e* durch einen doppelten oder mehrfachen Schutzmantel *c* von



der ringförmigen Schmelzkammer *b* getrennt. Zur Vermeidung von Induktionsströmen in dem Mantel *c* ist dieser an einer Seite aufgeschnitten und dort durch einen Lichtraum oder eine sonst geeignete Isolierung getrennt. Zu beiden Seiten der Trennungsstelle angeordnete Röhren *h* und *k* gestatten, einen Wasserstrom zur Kühlung durch den Schutzmantel zu leiten.

Nr. 800712. J. J. Blount in Donora, Pa. *Blockzieher.*

Der Blockzieher besteht aus zwei Zylindern *a b* und einem Kolben *c*, der sich in dem inneren Zylinder *a* bewegt, der seinerseits wieder als Kolben in dem äußeren Zylinder *b* verschiebbar ist. Durch eine Bohrung *d* stehen die Zylinder in Verbindung, so daß das beide anfüllende Oel oder Wasser von einem in den andern gelangen kann. Der Kolben *c* trägt an seiner Kolbenstange ein Auge *x* zur Befestigung des Kranhakens, ebenso sind an dem äußeren Zylinder *b* zwei Gestänge mit Augen zum Einhängen eines zweiten Kranhakens vorgesehen, die durch besondere Führungen an dem Zylinder *a* hindurchgehen. An diesem sind außerdem zwei Rippen *e* angebracht, in denen die Zangen *f* zum Erfassen der Blockform *g* mittels der Zapfen *h* drehbar gelagert sind. Gleichfalls an diesen Rippen sind kurze Arme *i* drehbar befestigt, die durch die Kraft von Federn *k* die Zangenarme nach außen drücken. Gegen das obere kürzere Ende der Zangen wirken Bolzen *l*, die in mit dem Innern des Zylinders *a* in Verbindung stehenden Bohrungen sich vollkommen dicht bewegen können.



Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende: Nachdem der Blockzieher, an den beiden äußeren am Zylinder *b* befestigten Gestängen hängend, über die Blockform gefahren und entsprechend heruntergelassen worden ist, wird mittels des zweiten Kranhakens der Kolben *c* hochgezogen. Die Flüssigkeit drängt zunächst die Bolzen *l* nach außen, die die Zangenarme oben auseinanderspreizen, so daß sie mit ihren unteren Augen unter die Nasen *m* der Blockform greifen. Hierauf dringt die Flüssigkeit durch den Kanal *d* in den äußeren Zylinder *b*, der sich über den inneren nach unten schiebt und mit seinem Ansatz *n* den Block aus der Form drückt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Oktober 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Sept. 1906 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Okt. 1906 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Okt. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	84519	81780	865015	86526	713436
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19099	20642	180615	15279	143070
	Schlesien	—	8572	8842	83021	10139	77042
	Pommern	—	13000	13800	131040	14000	128875
	Hannover und Braunschweig	—	8152	5964	63624	6051	43998
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2443	2503	22471	2451	23141
	Saarbezirk	—	7438	7290	71122	7189	69338
	Lothringen und Luxemburg	—	32532	33395	340501	38700	360435
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	175755	174216	1757409	180335	1559335
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	22978	27068	248638	24292	218650
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	4351	3429	34285	2607	30875
	Schlesien	—	5599	5265	46659	3262	39600
	Hannover und Braunschweig	—	6190	8690	69750	5890	62540
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	39118	44452	399332	36051	351665
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	272314	279497	2732343	273078	2326824
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	23663	24467	229285	27341	213204
	Hannover und Braunschweig	—	25093	25865	229662	20294	197472
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12320	12310	126849	12600	110580
	Saarbezirk	—	70466	73443	682302	64930	600851
	Lothringen und Luxemburg	—	266831	277470	2693177	256459	2376295
	Thomas-Roheisen Sa.	—	670687	693052	6693618	654702	5825229
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	41822	37220	380027	31851	260590
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	29973	31519	306369	27427	228008
	Schlesien	—	9798	13493	89015	7844	78399
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	81593	82232	777845	67122	568127
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	4979	5602	42821	2128	22214
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17255	20189	180265	17300	171518
	Schlesien	—	28986	28483	299689	30407	302905
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	510	705	5113	1110	10390
	Lothringen und Luxemburg	—	17870	24943	190765	17788	159156
	Puddel-Roheisen Sa.	—	69600	79922	718653	68733	666183
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	426612	431167	4268844	417875	3541714
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	70678	75779	701534	62613	573474
	Schlesien	—	76618	80550	747669	78993	711150
	Pommern	—	13000	13800	131040	14000	128875
	Hannover und Braunschweig	—	39435	40519	363036	32235	304010
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15273	15518	156867	16161	145241
	Saarbezirk	—	77904	80733	753424	72119	670189
	Lothringen und Luxemburg	—	317233	335808	3224443	312947	2895886
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1036753	1073874	10346857	1006943	8970539
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	175755	174216	1757409	180335	1559335
	Bessemer-Roheisen	—	39118	44452	399332	36051	351665
	Thomas-Roheisen	—	670687	693052	6693618	654702	5825229
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	81593	82232	777845	67122	568127
	Puddel-Roheisen	—	69600	79922	718653	68733	666183
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1036753	1073874	10346857	1006943	8970539

Oktober: Einfuhr: Steinkohlen 909 192 t, Braunkohlen 855 424 t, Eisenerze 1 185 747 t, Roheisen 48 216 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 562 783 t, Braunkohlen 1 531 t, Eisenerze 333 117 t, Roheisen 53 095 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Oktober: 2 232 000 t; Belgien: Oktober: 127 500 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Zentralverband Deutscher Industrieller.

Der Ausschuß trat am 17. November in Berlin unter Vorsitz des Herrenhausmitgliedes Major Vopelius zu einer Sitzung zusammen. Nach Erledigung geschäftlicher Mitteilungen wurden die HH. Kommerzienrat Uegé, Handelskammersekretär Brandt, Dr. von und zu Löwenstein, Bergassessor Kleine, Syndikus Mesmann, Baurat Flohr, Syndikus Dr. Kuhlo und Direktor Martius in den Ausschuß kooptiert. Generalsekretär A. Bueck erstattete hierauf seinen Bericht. Er behandelte die Reichssteuerreform, die er in ihren Mängeln beklagte, den Frachturkundenstempel und die hierüber mit der Eisenbahnverwaltung gepflogenen Verhandlungen, um sodann über die Güterfrachten sich eingehender zu äußern und speziell die Abfertigungsgebühr in ihrer Höhe zu bekämpfen. Eine diesbezügliche Eingabe ist an den Eisenbahnminister gerichtet. Redner behandelt sodann die Eisenbahnverkehrsordnung, die viele Verbesserungen enthalte und über die im Verein mit den Verbänden, welche zum Zentralverbande in Interessengemeinschaft stehen, eine gutachtliche Eingabe an das Reichseisenbahnamt abgesandt wurde. Die Verhandlungen mit dem Finanzminister über die Ausführung des § 23 Abs. 3 wegen der Lohnlisten haben zu befriedigenden Resultaten geführt, wie der neueste Erlaß des Finanzministers ergebe. Es sei ein weitgehendes Entgegenkommen der Industrie, daß sie sich bereit erklärt hat, die Lohnlisten selbst zu liefern. In der Frage der Neuordnung des Wechselprotestes hat sich das Direktorium dafür ausgesprochen, daß es dem Bundesrate überlassen werden solle, die Höhe der Summe festzusetzen, die durch den Briefträger protestiert werden kann. Die Interessengemeinschaft mit dem Bunde der Industriellen und der Zentralstelle zur Vorbereitung der Handelsverträge hat sich gut bewährt. Neuestens hat die Gemeinschaft eine

Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie*

gebildet und damit eine Einrichtung ins Leben gerufen, die geeignet erscheint, dem gesamten deutschen Erwerbsleben wesentliche Dienste zu leisten. Schon seit Jahren besteht in Frankreich ein „Comité français des Expositions à l'Etranger", d. h. eine Institution, welche die Aufgabe hat, auf allen ausländischen Ausstellungen das Interesse der französischen Aussteller zu vertreten. Die segensreiche Tätigkeit dieses Komitees hat den Präsidenten der Republik veranlaßt, das Komitee unterm 12. Juni 1901 durch ein besonderes Dekret als öffentliche und gemeinnützige Institution anzuerkennen. Eine ähnliche Einrichtung fehlte bisher in Deutschland; sie soll jetzt von den drei großen Industrieverbänden geschaffen werden. Das Programm der soeben niedergesetzten „Ständigen Ausstellungskommission für die deutsche Industrie" ist umfassender, als das des französischen Vorbildes. Die deutsche Kommission wird sich mit dem gesamten Austellungswesen beschäftigen, d. h. sie wird in den Bereich ihrer Wirksamkeit ziehen sowohl deutsche und internationale Ausstellungen im Auslande, als auch fremde und internationale Ausstellungen in Deutschland und deutsche Ausstellungen in Deutschland. Sie wird fortgesetzt das gesamte einschlägige Material studieren, einen besonderen Nachrichtendienst für das Ausstellungswesen einrichten und so einen Mittelpunkt bilden, von dem aus der deutschen Industrie stets Rat und Auskunft in allen Ausstellungsangelegenheiten zur Verfügung stehen soll. Darüber hinaus wird die Kommission unfundierten oder gar schwindelhaften Ausstellungsprojekten, wie sie jetzt häufig genug zur Vorlage kommen, entgegentreten. Dagegen wird sie bei der Organisation solcher Ausstellungen durch sachverständigen Beirat mitwirken, die sie auf Grund ihrer Studien und Erhebungen als nützlich oder notwendig erkannt hat. Die Kommission wird auch bestrebt sein, zwischen den behördlichen Organen und den Ausstellern die wünschenswerte Vermittlung zu bewirken, an der es während des letzten Jahrzehnts verschiedentlich gefehlt hat. Sie wird zu diesem Zweck bei ihrer Arbeit stets mit dem Reichsamt des Innern, als der zuständigen Zentralbehörde, in Fühlung bleiben. Es haben in dieser Hinsicht bereits die erforderlichen Besprechungen stattgefunden. Die Arbeit der Kommission wird durch die Bureaus der Zentralstelle für Vorbereitung von Handelsverträgen, Berlin W. 9, Linkstraße 25, geleistet werden. Der Kommission gehören als ordentliche Mitglieder an: M. d. H. Major d. L. R. Vopelius, Hüttenbesitzer Geh. Bergrat Generaldirektor Hilger, Kommerzienrat Semlinger, Geh. Kommerzienrat Lueg, Generalsekretär A. Bueck, Dr. v. Martius, Geheimer Kommerzienrat Goldberger, Geh. Kommerzienrat Louis Ravené, Kommerzienrat Felix Deutsch, Direktor Dr. Vosberg-Rekow, Geh. Kommerzienrat Herm. Wirt, Kommerzienrat Eugen Protzen, Direktor Wilhelm Schultze, Fabrikbesitzer Heinrich Friedrichs, Generalsekretär Dr. Wendtland, deren Aufgabe es ist, das Ausstellungswesen in der ganzen Welt zu studieren und den Industriellen in gegebenen Fällen mit Rat und Tat an die Hand zu gehen. Der Vorsitz wurde dem Geheimen Kommerzienrat Goldberger übertragen.

Auch eine Kommission, welche sich mit Fragen des Exports zu beschäftigen hat, wurde von der Gemeinschaft eingesetzt. Bezüglich der Maß- und Gewichtsordnung äußerte Hr. Bueck schwere Bedenken insbesondere bezüglich der Lasten für die Textilindustrie. Ueber die allgemeine Wirtschaftslage äußerte sich Redner befriedigend und betonte, daß, wenn die Preise sich auf einer mittleren Linie bewegen, dies nur den Kartellen zu verdanken sei. Die jetzige wirtschaftliche Lage sei vornehmlich auf die Nachfrage vom Inlande zurückzuführen, wobei in erster Reihe die günstige Lage der Landwirtschaft in Betracht kommt. Der Schutz des Getreidebaues hat sich nach allen Seiten bewährt und nichts verlautet über Klagen wegen der Brotteuerung; dagegen seien die anderen landwirtschaftlichen Zölle überspannt. Ob und inwieweit die neuen Handelsverträge auf die jetzige Lage wirken, ließe sich noch nicht klar übersehen. Des weiteren behandelte Redner die Geldteuerung, die Arbeiten des Wirtschaftlichen Ausschusses betr. die Verhandlungen wegen Abschlusses neuer Handelsverträge, die sozialpolitische Gesetzgebung und deren Handhabung, die Agitation der Sozialdemokratie, bei der die Differenzen zwischen

* Die erste Anregung zur Schaffung einer solchen Einrichtung ist vom Geh. Kommerzienrat Heinrich Lueg ausgegangen. Wir haben den Gedanken bei mehrfacher Gelegenheit aufgenommen und uns mit ihm in den Berichten über die Ausstellungen von Lüttich und Mailand, die in dieser Zeitschrift seinerzeit veröffentlicht worden sind, eingehend beschäftigt. Von der Tätigkeit der in den Ausschuß gewählten Persönlichkeiten und der Geschäftsstelle wird der Erfolg wesentlich abhängig sein. *Die Red.*

dem politischen und wirtschaftlichen Radikalismus zutage traten. Der Kurs der Gewerkschaften werde kein friedlicher sein, man müsse sich auf große Kämpfe gefaßt machen, die auf wirtschaftlichem Gebiete für die politischen Ziele der Sozialdemokratie ausgefochten werden würden. Die Bestrebungen auf Errichtung einer Schutzvereinigung zur Entschädigung gegen Nachteile von Streiks, die namentlich kleine Industrielle betreffen, haben Erfolge gehabt, bereits sind 53 Vereine diesem Schutzverbande beigetreten.

Schließlich gedachte Redner des 17. November 1881, der unvergeßlichen Botschaft des großen Kaisers und seines großen Kanzlers, um daran zu erinnern, daß, wenn auch keine Versöhnung der Arbeiter stattgefunden hat, doch unendlich viel Gutes und Erhabenes geleistet ist und wird, obgleich außer den Sozialdemokraten auch deutsche Professoren wie Sombart diese Gesetzgebung bekämpfen. Redner verliest Aeußerungen des letzteren hierüber und meint unter lebhafter Zustimmung der Versammlung, jeder Industrielle werde es sich überlegen, einen jungen Mann einzustellen, der in der Berliner Handelshochschule bei Professor Sombart seinen sozialpolitischen Unterricht erhalten hat.

Nach der mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Rede des Hrn. Bueck entspann sich eine animierte Debatte über die zahlreichen Punkte, die Redner berührt hatte.

Herr Regierungsrat Professor Dr. Leidig referierte hierauf über die Frage betreffend den

Eigentumsvorbehalt an Maschinen,

zu welcher folgender Beschlußantrag angenommen wird:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller erkennt an, daß für verschiedene Industriezweige, insbesondere die Maschinenindustrie, der Verkauf gegen Eigentumsvorbehalt ein zweckmäßiges und in vielen Fällen für den Geschäftsabschluß notwendiges Sicherungsmittel des Verkäufers ist, das auch sozial insofern von nicht geringer Bedeutung ist, als es dem kapitalschwachen tüchtigen Industriellen die Begründung einer selbständigen Existenz erleichtert.

Die Rechtsprechung des Reichsgerichts hat den Eigentumsvorbehalt in den meisten Fällen wirkungslos gemacht, eine gesetzliche Aenderung des jetzigen Rechtszustandes, der zu einer unbilligen Bevorzugung der Realgläubiger insbesondere gegenüber den Lieferern von Maschinen geführt hat, erscheint daher im berechtigten Interesse der Industrie für dringend geboten."

Es folgt sodann eine Besprechung des Antrages Bassermann zum § 63 des Handelsgesetzbuches, betr.

die Angestellten in Handel und Industrie

durch die HH. Kaufmann Wrage und Gen.-Sekr. Stumpf. Es wird folgender Antrag Stumpf einstimmig angenommen:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller sieht sich gezwungen, gegen den Antrag Bassermann betreffend die Abänderung des § 63 H. G. B. die schwersten Bedenken zu erheben. Soll der Absatz 1 des § 63 H. G. B. zwingende Rechtskraft erhalten, so darf dies nur geschehen, wenn der Absatz 2 dahin abgeändert wird, daß der Handlungsgehilfe verpflichtet ist, sich auf das ihm im Absatz 1 bis zur Dauer von sechs Wochen gewährleistete volle Gehalt denjenigen Betrag anrechnen zu lassen, der ihm für die Zeit seiner Verhinderung aus einer Kranken- und Unfallversicherung zukommt, sofern der Arbeitgeber zu diesen Versicherungen beigetragen hat. Die im Antrage Bassermann geforderte Zuwendung des vollen Gehalts neben den Bezügen aus der Kranken- und Unfallversicherung muß, abgesehen von ihrer nicht zu unterschätzenden sozialpolitischen Tragweite, schon aus sittlichen Gründen als verwerflich und als dem allgemeinen Gerechtigkeitsgefühl widersprechend erachtet werden."

Hr. Kommerzienrat Dr. G. Kaufmann-Wüstegiersdorf besprach hierauf die im Reichstage eingebrachten Anträge betreffend

die rechtliche Stellung der technischen Angestellten der Industrie.

Es wurde hierzu folgender Antrag angenommen:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller erkennt die bedeutsame Stellung, welche den technischen Angestellten in der deutschen Industrie zukommt, sowie die verdienstvolle Mitwirkung der Angehörigen dieses Berufsstandes an der erfolgreichen Entwicklung der deutschen Industrie in vollem Maße an; er widerstrebt auch keineswegs der Verbesserung ihrer rechtlichen Stellung im einzelnen; er stellt jedoch das Vorhandensein erheblicher Mißstände auf diesem Gebiete entschieden in Abrede, hält die zwischen den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen der Gewerbeordnung einerseits und des Handelsgesetzbuches anderseits bestehenden Abweichungen zum großen Teile für begründet durch die Verschiedenheit der beruflichen Stellung beider Kategorien von Angestellten, und erachtet die durch die Bassermannschen Anträge erstrebte schematische Gleichstellung der technischen mit den kaufmännischen Angestellten für überaus bedenklich, zum Teil auch geradezu für unvereinbar mit Lebensinteressen der Industrie."

Von der Absicht, durch Hrn. Bueck ein Referat über den dem Reichstage soeben zugegangenen Gesetzentwurf über die Berufsvereine zu erstatten, mußte wegen der späten Stunde Abstand genommen werden. Das Referat soll gedruckt zur Verteilung gelangen.

Verein für Eisenbahnkunde.

Am 13. November sprach im Verein für Eisenbahnkunde unter dem Vorsitz des Geh. Regierungsrates Prof. Goering Reg.-Baumeister Giese unter Vorführung von Lichtbildern über einige

Tropenbahnen Ostasiens.

Er gab zunächst einen kurzen Ueberblick über den See- und Binnenschiffahrtsverkehr und über die Landtransportmittel in den einzelnen Ländern und ging sodann ausführlicher auf die von ihm selbst bereisten Bahnen Siams, Javas und Ceylons ein, die insbesondere deshalb zu einer vergleichenden Betrachtung herausfordern, weil sie von drei verschiedenen Nationen ausgeführt wurden: die siamesischen Bahnen sind in der Hauptsache deutschen Ursprunges, die javanischen Bahnen von den Holländern und die Bahnen Ceylons von den Engländern erbaut. Siam hat ein Bahnnetz von 718 km, das mit so geringen Baukosten (durchschnittlich nur 73000 ℳ für einen Kilometer Bahnlänge) hergestellt ist, daß es trotz der dünnen Bevölkerung und der Konkurrenz durch die Schiffahrt noch eine gute Rente abwirft. Die Bahnen, die im Bau und Betrieb einen recht günstigen Eindruck machen, liegen zum Teil im Urwald, zum größeren Teil aber in der fruchtbringenden Ebene des Menam, die einen großen Teil des Jahres unter Wasser steht, so daß sogar einzelne hier gelegene Bahnhöfe zeitweise keine Landverbindung haben. Die Bahnen sind sämtlich Eigentum des Königs, nur einige Kleinbahnen befinden sich in Privatbesitz. Java hat seiner dichten Bevölkerung von rund 24 Millionen Einwohner oder 190 Einwohner/qkm

(Preußen 100 Einwohner/qkm) entsprechend, ein gut entwickeltes Eisenbahnnetz von 2151 km, daneben noch ein umfangreiches Netz (1700 km) von Ueberlandstraßenbahnen (Kleinbahnen) mit einer durchgehenden Linie von 890 km Länge. Beide Netze haben die gleiche Schmalspur von 1,067 m mit Ausnahme einer 60 km langen Strecke zwischen Surakarta und Djokjakarta, die in Privatbesitz ist und die von Westen nach Osten durchgehende Hauptlinie unangenehm unterbricht. Die erste Bahn ist 1867 eröffnet. Da Java wenig gute Häfen besitzt, war mit dem Bau einzelner kleiner Stichbahnen zur Küste nichts erreicht, vielmehr war das Wichtigste der Bau einer Längsverbindung zwischen den beiden Hauptstädten Batavia und Surabaya. Zur Erschließung der kleineren Täler dient das umfangreiche Netz von Kleinbahnen, deren Herstellung durch die schon vorher bestehenden vorzüglichen Straßen sehr erleichtert wurde. Die Bahnen Ceylons — 630 km umfassend — sind sämtlich in Staatsbesitz. Der größere Teil hat eine Breitspur von 1,67 m, die für das stark zerklüftete Gebirgsgelände mit Höhen von 600 bis 2000 m nicht zweckmäßig ist. Trotz der Breitspur kommen Halbmesser von 100 m und Steigungen von 22,7 v. T. vor. Die Bahnverwaltung hat die Nachteile der Breitspur auch eingesehen und zwei kleine Linien mit Schmalspur erbaut, ist hierbei aber in das andere Extrem verfallen, indem sie die 76 cm-Spur wählte, bei der die Wagen ganz bedenklich schwanken.

Von den technischen Einzelheiten ist hervorzuheben, daß in Siam die Empfangsgebäude zum großen Teil zweigeschossig aus Holz erbaut sind, da das Bewohnen des Erdgeschosses wegen der Fieberausdünstungen unmöglich ist. In Java sind die Empfangsgebäude zum Schutz gegen die Sonne massiv ausgeführt und weiß gestrichen und die Bahnsteige überdacht. Bei den Lokomotiv- und Güterschuppen sind die Fensteröffnungen statt mit Glas mit durchbrochenem Mauerwerk gefüllt. Ceylon hat im Gegensatz zu den Stuhlschienen des englischen Mutterlandes Breitfußschienen auf hölzernen Querschwellen. Die Empfangsgebäude sind massiv mit einem säulengetragenen Vordach versehen, das das Eindringen der Sonnenstrahlen in das Empfangsgebäude verhindert. Für die Personenwagen erfordert das heiße Klima besondere Schutzmaßnahmen, insbesondere die Vermeidung aller kleinen Abteile. Um ferner das Einfallen der Sonnenstrahlen in das Innere zu vermeiden, ist in Siam und Java das Wagendach seitlich weit vorgekragt, während die Wagen Ceylons in sehr zweckmäßiger Weise mit einem Doppeldach versehen sind. Die Fensteröffnungen sind vielfach ohne jegliche Verschlußvorrichtungen.

Eine besonders schwierige Aufgabe für die Verwaltung von Bahnen in unzivilisierten Ländern ist die Beschaffung der erforderlichen Beamten und Arbeiter. Die Siamesen sind vorwiegend energielos und träge und daher für anstrengende pünktliche Arbeiten unbrauchbar. Es werden daher in Siam vielfach Chinesen und Mischlinge von Chinesen und Siamesinnen verwendet. Dagegen sind die Javaner als intelligenter Volksstamm besser als Bahnarbeiter geeignet, obgleich auch sie für anstrengende Arbeit schwer zu haben sind. Einen wesentlichen Stamm der Eisenbahnbeamten bilden hier die Mischlinge zwischen Europäern und Javanerinnen, die — sehr zum Schaden für den weißen Mann — auf Java die gleichen Rechte genießen, wie die Europäer. Zum Schluß gedachte der Vortragende der liebenswürdigen Aufnahme, die er bei den Eisenbahnbeamten Siams und Ceylons gefunden, während man ihm in Java mit einem gewissen Mißtrauen begegnet sei.

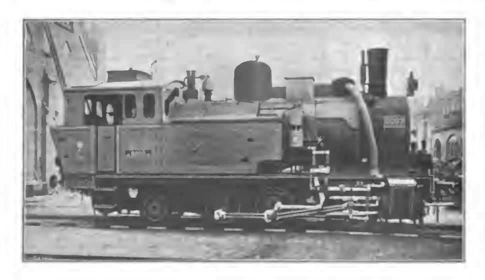
Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Die bekannte Berliner Firma A. Borsig feierte am 6. November in ihrem Tegeler Werk die

Fertigstellung der 6000. Lokomotive.

Die Konstruktion dieser Lokomotive weicht in vieler Beziehung von der gewöhnlichen ab. Sie ist eine sogenannte kombinierte Zahnrad- und Reibungsmaschine und wird von der Königlichen Eisenbahndirektion Saarbrücken für den Betrieb im Eifelgebiet bei Strecken mit Steigungen bis 60 ‰ verwendet. Zwei innerhalb des Rahmens liegende Zylinder treiben die drei gekuppelten Adhäsionsachsen, während zwei weitere unter der Rauchkammer liegende Zylinder zwei untereinander gekuppelte Achsen treiben. Die letzteren tragen die Zahnräder. Die Lokomotive besitzt ein Dienstgewicht von 58¹/₃ t und wurde bereits in mehreren Exemplaren nicht nur für die Königliche Eisenbahndirektion Saarbrücken, sondern auch für die Königliche Eisenbahndirektion Erfurt zum Betriebe der Bahn Ilmenau—Schleusingen im Thüringerwald geliefert.



Zahnradlokomotiven bilden übrigens seit einigen Jahren eine Spezialität der Firma A. Borsig, welche solche Konstruktionen auch für Portugal sowie für Uebersee und zwar für die in den chilenischen und argentinischen Anden befindlichen Bahnen entworfen und ausgeführt hat. Es ist bezeichnend, daß während der Herstellung des fünften Tausends von Lokomotiven (die 5000ste wurde im Jahre 1902 fertiggestellt) 16 Jahre verflossen sind, während das sechste Tausend Lokomotiven innerhalb vier Jahren angefertigt wurde. Nach der Produktion des letzten Jahres zu schließen — 350 bis 400 Lokomotiven — wird die Feier der 7000sten kaum drei Jahre auf sich warten lassen.

Mit Rücksicht auf den am 9. Dezember auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute stattfindenden Vortrag über die

erste elektrisch angetriebene Reversierstraße

dürfte von Interesse sein zu hören, daß, veranlaßt durch die Bestrebungen der Walzwerke, durch Anwendung möglichst großer Kräfte und Geschwindigkeiten die Produktion der Walzenstraße zu erhöhen, die Firma Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., zurzeit für ein belgisches Hüttenwerk eine Verbund-Drillings-Reversiermaschine von über 20000 eff. P. S. Leistung ausgeführt hat. Die Maschine arbeitet auch bei ihrer maximalen Leistung stets mit Verbundwirkung. Sie wird ausgeführt als Drillingsmaschine und zwar mit drei nebeneinander liegenden Zylindern, von welchen der mittlere als Hochdruckzylinder arbeitet und die beiden seitlich liegenden als Niederdruckzylinder. Die Maschine arbeitet mit einer normalen Umdrehungszahl von 150 i. d. Minute, was einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von 7,5 m entspricht, und greift unmittelbar an einer Walzenstraße für schwere Träger an. Die Maschine ist gebaut für einen Dampfdruck von 10 bis 12 Atm., und ist in der Lage, ihre Leistung dem jeweiligen Kraftbedarf anzupassen, lediglich durch Aenderung der Füllungen. Zu diesem Zwecke sind die Füllungen in allen drei Zylindern veränderlich ausgeführt. Durch die Beeinflussung der Füllungen in sämtlichen drei Zylindern wird gleichzeitig ein fast konstanter Receiverdruck erzielt, wodurch nicht allein eine sehr hohe Manövrierfähigkeit der Maschine, sondern auch ein äußerst geringer Dampfverbrauch gewährleistet wird. Da die Maschine nur mit Verbundwirkung arbeitet und die Leistung der Maschine nur durch Veränderung der Füllung geregelt wird, so ist von dieser Maschine ein so geringer Dampfverbrauch zu erwarten, wie dies bisher noch keine andere Walzenzugmaschine aufzuweisen haben dürfte.

Die fragliche Maschine kommt gegen Mitte nächsten Jahres in Betrieb, und hoffen wir dann die näheren Einzelheiten in bezug auf Ausführung und Betriebsergebnisse in dieser Zeitschrift veröffentlichen zu können.

Schweden. Nachdem wir uns schon vor Abschluß des schwedisch-deutschen Handelsvertrages* mit den Bestrebungen, in Schweden einen

Ausfuhrzoll auf die Eisenerze

zu legen, beschäftigt haben,** durfte man annehmen, daß für den Verkehr zwischen Schweden und Deutschland durch Bindung der Zollfreiheit alles geschehen sei, um eine Erschwerung der Zufuhr schwedischer Erze wenigstens für die Dauer des Handelsvertrages zu verhindern. Um so größeres Aufsehen hat daher die Nachricht erregt, daß die Handelsgesellschaft Grängesberg-Oxelösund das Recht zustehe, auf der Bahn von den Gruben von Kiirunavara nach dem Hafen von Narvik jährlich nur 1200000 t Eisenerz zu befördern. Die Leistungsfähigkeit dieser Bahn ist aber auch ohne weitere Auslagen für Bahnbau und rollendes Material weit größer, und die Gruben können das Doppelte und Dreifache dieser Menge liefern. Nichts ließ darauf schließen, daß die schwedische Regierung der genannten Gesellschaft eine höhere Beförderungsmenge verweigern würde. Das schwedische Kommerzkollegium und das Eisenkontor hatten auf Befragen der Regierung die dahin zielenden Anträge der Gesellschaft befürwortet, und die Eisenbahnverwaltung hatte erklärt, daß für eine Beförderung von 2000000 t besondere Maßnahmen nicht nötig seien. Die Ueberraschung war infolgedessen groß, als von der beantragten Mehrmenge von 400000 t für 1906 nur 300000 t bewilligt wurden, während die für 1907 beantragte Mehrmenge von 600000 t sogar gänzlich abgelehnt wurde. Für das Mehr von 1906 soll außerdem nicht der für die 1200000 t festgelegte Satz gelten, sondern ein bedeutend erhöhter Satz zur Anwendung kommen, was abnorm erscheint, da größere Mengen in der Regel billigere Sätze zur Folge haben. „Es springt in die Augen," bemerkt die „Köln. Ztg." mit Recht zu vorstehender Notiz, „daß der ganze Beschluß einen ausfuhrfeindlichen Charakter trägt", und es erscheint daher die Untersuchung angezeigt, ob eine solche Maßregel, welche die vertraglich festgelegte Bindung ganz illuserisch macht, rechtlich zulässig ist. In bemerkenswerter Weise schreibt nun das „Svenska Dagblad" unter der Ueberschrift: „Steht der Regierungsbeschluß in der Erzfrage in Widerspruch zum deutschen Handelsvertrage?" wie folgt:

„Da es von dem größten Interesse ist, diese Frage zu beantworten, so haben wir uns an einen hervorragenden Kenner des internationalen ökonomischen Rechtes gewandt und hierbei folgendes erfahren:

Der schwedisch-deutsche Handelsvertrag gründet sich wie die meisten anderen auf diejenige Voraussetzung, daß die beiden Kontrahenten den gegenseitigen Warenaustausch loyal unterstützen. Alle restriktiven Maßnahmen irgendwelcher Art müssen daher als dem Geiste des Vertrages widersprechend betrachtet werden, falls sie nicht auf Grund der Sicherheit des Staates, Militärzwecke, hygienischer Ursachen berechtigt oder durch eine spezielle Gesetzgebung, wie z. B. betreffend geistige Getränke usw., notwendig werden. Im Artikel 7 des schwedisch-deutschen Handelsvertrages heißt es ausdrücklich: „die vertragschließenden Teile verpflichten sich, den gegenseitigen Verkehr durch keinerlei Einfuhr-, Ausfuhr- oder Durchfuhrverbote zu hemmen". Es kann vom internationalen Gesichtspunkte aus nur eine Meinung darüber sein, daß ein Verbot gegen weitere Transporte von Ausfuhrerz auf den Staatsbahnen, welches Verbot durch keine Schwierigkeit, das Erz zu befördern, hervorgerufen oder motiviert ist, als ein Verstoß gegen den erwähnten Paragraphen betrachtet werden muß. Dies wird nicht im geringsten davon beeinflußt, ob das Verbot allgemein ist, oder ob es nur eine bestimmte Gesellschaft oder eine gewisse Linie betrifft, wovon der betreffende Exporteur für seine Ausfuhr abhängig ist. Das Transportverbot ist in jedem Falle ein mehr oder weniger maskiertes Ausfuhrverbot — dem ist ja durch keine Advokaturen zu helfen. Der fragliche Fall ist nun noch empfindlicher, weil es im Schlußprotokoll bei Artikel 10 im zweiten Abschnitte heißt: „Während der Dauer dieses Vertrages werden in Schweden Eisenerze bei der Ausfuhr nicht mit Zoll belegt werden". Es ist ja wohlbekannt, daß diese Klausel einer der wichtigsten Punkte des ganzen Vertrages ist, um den der Streit eigentlich geführt wurde, und welchen die Deutschen als für sich besonders wichtig betrachten. Um so mehr liegt Grund vor, in bezug auf Eisenerze keine Maßnahmen zu treffen, die deutscherseits als restriktiv aufgefaßt werden können und müssen.

Aber es gibt noch einen andern Punkt, der beachtenswert ist. Im Artikel 12 heißt es: „Auf Eisenbahnen soll weder hinsichtlich der Beförderungspreise noch der Zeit und Art der Abfertigung ein Unterschied zwischen den Bewohnern der Gebiete der vertragschließenden Teile gemacht werden". Diese Bestimmung ist ohne Zweifel als eine Erklärung und Verstärkung des Artikels 7 zur Vorbeugung jedes Mißverständnisses zustande gekommen. Wenn ein Schwede nach Deutschland Waren exportiert, so ist ihm zugesichert worden, denselben Tarif und dieselben Vorteile im übrigen, wie sie für deutsche Befrachter von Waren in dieser Richtung gültig sind, zu be-

* Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 676.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 237.

kommen. Die schwedische Ausfuhr oder Einfuhr darf durch keinerlei Restriktionen oder durch schlechtere Behandlung bei Eisenbahntransporten in Deutschland ebensowenig wie die deutsche Ausfuhr oder Einfuhr bei Eisenbahntransporten in Schweden erschwert werden — dies ist die Bedeutung des Artikels. Damit wird betont, daß die Teile ihre Aufmerksamkeit auf das mächtige Mittel, das die betreffenden Staaten in ihren Eisenbahnen besitzen, um Ausfuhr und Einfuhr zu befördern oder zu hemmen, gerichtet gehabt haben; damit einem versteckten Umgehen des Artikels 7 vorgebeugt werden würde, ist Artikel 12 in seiner oben angegebenen klaren und äußerst strengen Form hinzugefügt worden. Wie ist nun die deutliche Fassung des Vertrages mit der kategorischen Antwort der Regierung an die Erzgesellschaft: „Sie dürfen 100 000 t angemeldeter Güter nicht frachten!" in Einklang zu bringen? Gesetzt, daß die Kiiruna-Gesellschaft oder die Svappavara-Gesellschaft oder irgendwelche andere Erzgesellschaft franko Waggon loco verkaufte, was ja in Schweden das Gewöhnliche ist und an so gut wie allen schwedischen Werken und industriellen Einrichtungen ausgeübt wird; gesetzt weiter, daß ein Deutscher ein Quantum Erz — entweder direkt oder durch einen schwedischen Agenten — ankaufte und dabei verlangte, daß es auf der Eisenbahn des Staates ausgeführt werden sollte, so ist laut dem Handelsvertrage der schwedische Staat verpflichtet, die Beförderung zu demselben Frachttarif und mit denselben Begünstigungen hinsichtlich der Zeit und der Weise der Expedition zu bewerkstelligen, wie für schwedische Versender auf derselben Eisenbahn und in derselben Richtung maßgebend ist. Mit anderen Worten: ein Deutscher, der Erz von Kiiruna nach Riksgränsen oder nach Svartön versenden läßt, soll den schwedischen Absendern derselben Ware vollkommen gleichgestellt sein. Es wird vielleicht eine schwierige Sache sein, zu entscheiden, welche Fracht er zu zahlen hätte, da nach Riksgränsen gegenwärtig nach zwei Tarifen gezahlt wird, von denen der niedrigere 2,33 für die Tonne für die vertragsmäßigen Transporte der Kiiruna-Gesellschaft sowie für die Tuollavara-Gesellschaft und der höhere 3,30 für die sogenannten Extra-Transporte der Kiiruna-Gesellschaft in diesem Jahre gilt. Sehr wahrscheinlich könnte unser Deutscher verlangen, der Tuollavara-Gesellschaft gleichgestellt zu werden; jedenfalls könnte er berechtigt sein, auf den Abzug von 20% auf den gewöhnlichen Tarif zu rechnen, was mit Ausnahme der Kiiruna-Gesellschaft allen größeren schwedischen Erzfrachtern gewährt wird. Bezüglich der Menge kann indessen keinerlei Einschränkung gemacht werden, soweit die Verkehrsfähigkeit der Eisenbahn hinreicht, und der Deutsche ist berechtigt, sein Erz ebenso schnell wie die Kiiruna-Gesellschaft oder irgend ein anderer Befrachter befördert zu bekommen. Tatsächlich würde dann der ausländische Erzfrachter in eine günstigere Lage kommen als die Kiiruna-Gesellschaft, die teilweise eine höhere Fracht zu zahlen hat und verhindert ist, mehr als ein bestimmtes Quantum zu frachten. Dem Fremden würde das Frachten gestattet sein, dem Schweden aber nicht! Man sieht hieraus, zu welchen unlösbaren Inkonsequenzen der Beschluß der Regierung in der Erzexportfrage führt! Es geht immer so, wenn man ein deutliches Recht zu umgehen sucht. Es gibt nur eine Deutung des schwedisch-deutschen Handelsvertrages in der Erzfrage und sie ist absolut und unbestreitbar klar, sei die Sache von schwedischem oder internationalem Gesichtspunkte aus beurteilt. Diese Deutung geht dahin, daß alle, Schweden und Ausländer, das gleiche Recht haben, auf den schwedischen Staatsbahnen Erz zu frachten, und daß jeder Versuch seitens des schwedischen Staates, den Verkehr zu erschweren oder zu verspäten, sei es durch verspätete Expedition, wofern dieselbe nicht durch Verkehrshindernisse verursacht ist, sei es durch erhöhte Frachtsätze über den gewöhnlichen Tarif, oder durch Mangel an Bereitwilligkeit, Lokomotiven und Wagen anzuschaffen, oder durch unzureichende Bedienung, sofern nicht ein Ausstand vorliegt, — als ein Verstoß gegen den Handelsvertrag entschieden zu betrachten und zu behandeln ist. Dieser Handelsvertrag ist gleichviel im schwedischen wie im deutschen Interesse zustande gekommen, und schwedische Staatsangehörige, somit auch die Kiiruna-Gesellschaft, sind sichergestellt worden, alle Vorteile zu erhalten, die der Vertrag zur Förderung der schwedischen Industrie und des Handels bietet.

So weit die Person, mit der wir gesprochen haben. Es wird interessant sein, zu sehen, wie diejenigen, die in dieser Frage einen Standpunkt gegen uns eingenommen haben, so klaren Beweismitteln sachlich begegnen können."

Amerika. Die Zenith Furnace Co. in Duluth, Minnesota, hat vor kurzem eine

Anlage zum Auftauen von Eisenerzen

errichtet,* welche dazu dienen soll, die in den bekannten amerikanischen Selbstentladern anlangenden Erze vor der Weiterverarbeitung aufzutauen,** wenn sie, was sehr oft vorkommt, in völlig zusammengefrorenem Zustande ankommen. Die fraglichen Wagen werden bekanntlich durch Türen, welche in ihrem Boden angebracht sind, entladen; wenn nun die Erze gefroren sind, so bilden sie eine kompakte Masse, und es ist dabei naturgemäß nicht möglich, sie auf dem gewöhnlichen natürlichen Wege aus dem Wagen herauszubringen. Ja es kommt während der Wintermonate sehr oft vor, daß sogar die Türen der Wagen fest zugefroren sind und nicht ohne weiteres geöffnet werden können. Um die Schwierigkeiten, welche hieraus sich ergeben, zu überwinden, hat nun die genannte Gesellschaft einen Bau von 42 m Länge, 12 m Breite und 3,6 m Höhe errichtet, in welches die mit gefrorenen Erzen anlangenden Eisenbahnwaggons hineingefahren werden, um zunächst aufgetaut zu werden. Das Gebäude ist durch zwei der Länge nach hindurchgeführte Zwischenwände in drei vollkommen voneinander abgeschlossene Teile getrennt, in deren jedem ein Gleise verläuft. Die äußeren Wände sowohl wie die Decke und die Zwischenwände zwischen den drei Abteilungen sind beiderseits mit einer doppelten Bretterverschalung versehen, außerdem ist zwischen die beiden Bretterlagen eine durchgehende Filzschicht gelegt, so daß auf diese Weise eine möglichst vollkommene Wärme-Isolation mit verhältnismäßig geringen Mitteln erreicht ist. An der einen Seite des Gebäudes ist ein Anbau vorgesehen, der die Einrichtung zur Ventilation und Erwärmung der einzelnen Tauräume enthält.

Das Auftauen wird in der Weise vorgenommen, daß durch Kanäle vorgewärmte Luft in die einzelnen Abteilungen hereingeblasen wird. Dies geschieht mittels eines Zentrifugalventilators, der in dem vorerwähnten Anbau untergebracht ist und hier durch eine Dampfmaschine angetrieben wird. Die diesem Ventilator zuströmende Luft steigt über eine Anzahl Heizröhren, die mittels Dampf erwärmt werden und dadurch die Luft auf die gewünschte Temperatur erhitzen. Die ersten zwei von den im ganzen zehn Abteilungen dieses Lufterhitzers werden mit dem Auspuffdampf der Antriebsmaschine des Ventilators gespeist, während die acht übrigen mit Frischdampf

* „Iron Age".

** Eine ähnliche Anlage ist schon früher auf einem Werke der Illinois Steel Co. zur Anwendung gekommen (vergl. „Jahrbuch f. d. E." IV. Bd. S. 245).

von etwa 4 Atm. geheizt werden. Der Heizdampf wird ebenso wie der Dampf zum Betrieb der Ventilatormaschine der vorhandenen Anlage entnommen. Die auf diese Weise vorgewärmte Luft wird von dem Ventilator in einen aus Ziegelmauerwerk bestehenden Hauptkanal gedrückt und von diesem parallel der einen Kopfseite des langgestreckten Taugebäudes in letzteres eingeführt. In jeder der drei Abteilungen des Gebäudes zweigt von diesem Hauptkanal ein Verteilungskanal ab, der sich seinerseits durch fast die ganze Länge der einzelnen Abteilungen erstreckt und an einzelnen Stellen die erwärmte Luft austreten läßt. Diese Auslässe sind so angeordnet, daß die erwärmte Luft gerade unter der Mitte je eines Wagens ausströmt, und hier also hauptsächlich diejenigen Teile trifft, deren Erwärmung am erwünschtesten ist, nämlich die Entladungstüren der Wagen. An dem Ende der drei Auftauräume, die durch dichtschließende Türen abgeschlossen sind, sind Oeffnungen angeordnet, welche in einen gemauerten Kanal führen, durch den die Luft zum Ventilator zurückströmt. Auf diese Weise macht die Luft einen Kreislauf durch die Tauräume, den Rückflußkanal, die Erwärmungsvorrichtung, den Zentrifugalventilator und wieder zu den Tauräumen zurück. Natürlich sind an den geeigneten Stellen, nämlich an den Abzweigungen der Verteilleitungen an dem Hauptzuführungskanal, Klappen angeordnet, welche nach Belieben den Luftstrom zu regulieren und abzusperren gestatten.

Die Einrichtung soll eine solche Temperatur in den Tauräumen erhalten, daß in 24 Stunden 15 Wagen aufgetaut werden können. Auf diese Weise leistet die Anlage etwa 15 Wagenladungen von je 30 t, zusammen also etwa 450 t täglich. Diese Methode des Erwärmens und Auftauens der Erze mittels warmer Luft stellt einen Fortschritt dar gegenüber den bisher in Amerika benutzten ähnlichen Einrichtungen. Letztere verwenden ausschließlich Dampf zum Auftauen, wobei sich als Nachteil die ziemlich bedeutenden Feuchtigkeitsniederschläge und ferner die recht hohen Betriebskosten ergeben. Bei der Benutzung warmer Luft an Stelle von Dampf fällt der Feuchtigkeitsniederschlag, wie er bei Dampf infolge der Kondensation vorhanden ist, fort und es wird im Gegenteil eine gewisse Menge der in den Erzen enthaltenen Feuchtigkeit von der Luft aufgenommen und entfernt. Infolgedessen ist anzunehmen, daß die Erfolge mit dieser dem Dampfbetrieb gegenüber in der Tat rationelleren Anlage nicht ungünstig sein werden. Jedenfalls dürfte es nicht unangebracht sein, die deutschen Interessentenkreise auf diese Neuerung aufmerksam zu machen.

Die Eisen- und Stahlindustrie Italiens im Jahre 1905.*

Nach dem neuerdings veröffentlichten statistischen Bericht des Ministeriums für Handel und Industrie zu Rom betrug die Gesamtförderung von Eisenerzen im Jahre 1905 366 616 t aus 29 getrennten Betrieben; davon stammen 355 877 t mit einem durchschnittlichen Metallgehalte von 52 % von der Insel Elba. Die Förderung von Manganerzen belief sich auf 5384 t, der Mangangehalt derselben schwankte von 15 % bis 45 %. An Roheisen wurden 143 079 t erblasen, an Gußwaren erster Schmelzung 38 169 t. Die Erzeugung von Handelseisen betrug 205 915 t, von Stahlwaren aller Art 244 793 t, welche sich namentlich auf folgende Produkte verteilten: Stab- und Profileisen 147 225 t, Schienen 34 568 t, Guß- und Schmiedestücke 9 2299 t, Röhren 4000 t.

Hochofenwerke zählt Italien zurzeit vier, von denen zwei mit 3 Hochöfen im Distrikt von Florenz und zwei mit 5 Oefen in dem von Mailand liegen. Letztere sind allerdings von untergeordneter Bedeutung, da sie nur 4555 t im Berichtsjahre erbliesen. Die Stahlwerke umfaßten zwei Bessemer- und zwei Robert-Konverter sowie 42 Martinöfen. Nachstehende Tabelle gibt die Erzeugnisse der einzelnen Provinzen an:

Provinz bezw. Distrikt	Anzahl der Werke	Gußwaren 1. Schmelz. t	Handelseisen t	Stahl t
Bologna . . .	5	—	440	—
Carrara . . .	13	15 068	32 600	186 114
Florenz . . .	6	13 315	32 400	—
Mailand . . .	21	—	78 836	6 524
Neapel . . .	6	1 150	23 400	5 210
Rom	13	7 760	506	11 817
Turin	8	—	21 746	26 365
Vicenza . . .	4	876	15 987	87 763
Insgesamt:	76	38 169	205 915	244 793
im Werte von: Lire	—	7 880 638	41 994 578	55 594 038

Trotz des Fortschrittes, der in der italienischen Eisenindustrie* zu verzeichnen ist, ist dieselbe noch nicht in der Lage, den heimischen Bedarf zu decken, es mußten daher noch 136 077 t Roheisen und 184 000 t sonstiger Eisen- und Stahlwaren eingeführt werden.

Großbritanniens Koksöfen im Jahre 1905.

Im Anschluß an die Mitteilungen, die wir kürzlich über die großbritannische Koksindustrie veröffentlicht haben,** geben wir nachstehend noch eine ebenfalls dem statistischen Berichte des „Home Office“ entnommene Zusammenstellung wieder, aus der zu ersehen ist, wie sich die in England, Wales und Schottland im vergangenen Jahre vorhandenen Koksöfen auf die bekannten Systeme verteilt haben. Danach zählte man

	in England	in Wales	in Schottland	zusammen
Bienenkorböfen . . .	24104	446	964	25514
Simon-Carvés-Oefen .	726	—	—	726
Semet-Solvay-Oefen .	309	61	100	470
Coppée-Oefen	1041	1103	† 89	† 2233
Bauer-Oefen	12	—	40	52
Koppers-Oefen . . .	72	—	—	72
Otto-Hilgenstock-Oefen	421	57	§ 25	§ 503
Sonstige Oefen . . .	1239	251	—	1490
insgesamt	27924	1918	1218	31960

Die Statistik ist insofern nicht ganz vollständig, als sie sich, wie letzthin schon bemerkt, nur auf 271 Anlagen erstreckt. In Wirklichkeit muß deren Ziffer größer sein. Denn beispielsweise betrug im Berichtsjahre die Zahl der Otto-Hilgenstock-Oefen nach einer genauen Aufstellung, die wir der Firma Dr. C. Otto & Comp. in Dahlhausen verdanken, in England 611, in Wales 57 und in Schottland 95, zusammen also 763 und nicht 503. Während dieses Jahres sind dann in Wales noch weitere 25 Oefen genannten Systemes neu erbaut worden.

* Nach „The Iron and Coal Trades Review“ 1906, 26. Oktober.

* Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 19 S. 1105.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Heft 22 S. 1403.

† Einschließlich einiger Otto-Hilgenstock-Oefen.

§ Hierzu kommt noch eine Anzahl Oefen, die oben den Coppeé-Oefen zugerechnet sind.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Oktober			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	19 684	30 290	123 806	146 507
Roheisen	99 576	73 551	834 450	1 318 351
Eisenguß	1 793	2 967	5 156	6 909
Stahlguß	2 030	2 403	751	1 225
Schmiedestücke	464	957	594	788
Stahlschmiedestücke	7 694	9 429	2 459	1 730
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	77 440	92 063	112 795	124 423
Stahlstäbe, Winkel und Profile	40 571	51 673	126 472	156 478
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	33 704	36 144
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	41 367	41 064
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	472 014	432 502	6 571	8 501
Träger	98 327	125 263	52 644	91 230
Schienen	32 380	9 956	464 835	393 749
Schienenstühle und Schwellen	—	—	66 038	58 864
Radsätze	977	962	25 905	32 253
Radreifen, Achsen	3 985	3 939	9 425	10 959
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	61 967	66 802
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	37 607	58 639	121 421	155 940
Desgleichen unter 1/8 Zoll	14 717	16 144	46 998	62 728
Verzinkte usw. Bleche	—	—	333 383	361 766
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	55 259	53 741
Verzinnte Bleche	—	—	300 119	306 459
Panzerplatten	—	—	121	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	48 987	31 793	36 537
Drahtfabrikate	—	—	33 604	42 578
Walzdraht	33 819	40 039	—	—
Drahtstifte	30 637	35 569	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	10 215	8 254	20 548	24 532
Schrauben und Muttern	3 709	4 357	15 410	18 293
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 173	12 006	33 706	36 674
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	11 083	75 428	91 819
Desgleichen aus Gußeisen*	—	2 436	99 156	148 482
Ketten, Anker, Kabel	—	—	23 635	28 032
Bettstellen	—	—	13 846	15 212
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	86 302	23 267	49 497	60 138
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 085 114	1 096 736	3 222 860	3 939 015
Im Werte von £	6 829 698	7 326 536	26 583 800	32 842 248

Die Eisenindustrie in der Provinz Vizcaya (Spanien) im Jahre 1905.

Ein Bericht des Kaiserlichen Konsulats zu Bilbao* bringt nachstehende Einzelheiten über die Eisenindustrie der Provinz Vizcaya im Jahre 1905. Danach erzeugten die Gesellschaften:

	Roheisen t	Siem.-Stahl t	Bessemer-Stahl t	Robert-Eisen t	Puddeleisen t	Walzeisen t
Altos Hornos	130687	18379	92872	—	3801	83568
Vizcaya	87632	36679	—	20592	—	41931
San Francisco	25000	10000	—	—	—	—
Santa Ana	3300	—	—	—	1960	1700
Purisima Concepcion	2234	—	—	—	2224	1717
Federico Echevarria	—	1200	—	—	—	—
Basconia	—	19000	—	—	8000	12000
zusammen	248853	85258	92872	20592	15985	140916

Hierzu tritt folgende Erzeugung an Weißblech:

	1904	1905
	Tonnen	
„Iberia“	7 880	8 069
„Basconia“	4 500	6 500
zusammen	12 380	14 569

Die günstige Eisenkonjunktur kam naturgemäß auch den spanischen Werken zustatten. Der Vorsprung, welchen den „Altos Hornos de Vizcaya“ der Besitz von eigenen Erzgruben im hiesigen Bezirk gegenüber deutschen und britischen Werken bietet, wurde durch das Steigen der Erzpreise immer bedeutender. Die „Altos Hornos de Vizcaya“ verteilten eine Dividende von 12 v. H. (Im Jahre 1902: 18 v. H., 1903: 15 v. H., 1904: 10 v. H. Einige Ueberraschung erregte es, daß im Berichtsjahre die „Altos Hornos“ zum erstenmal auf dem Weltmarkt als Mitbewerber auftraten und bei einem Ausschreiben von 21 000 t Schienen für eine mexikanische Eisenbahngesellschaft den Sieg davontrugen. Der Preis, zu welchem der Abschluß gemacht wurde, soll sich auf 116 Franken f. o. b. Bilbao belaufen. Ob dieses erste Ausfuhrgeschäft weitere nach sich ziehen wird, muß die Zukunft lehren.

* „Deutsches Handelsarchiv“ 1906, Septemberheft.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 429.

Das Stahlwerk „La Basconia" verteilte eine Dividende von 4 v. H. In Anbetracht seiner ungünstigen Lage oberhalb Bilbaos und ohne schiffbare Wasserverbindung mit dem Meer stellt man seiner Entwicklung keine sehr günstige Zukunft in Aussicht.

Eiserne Röhren werden von den Firmen „Tubos Forjados" und „Sociedad de Tubos y Metales" hergestellt. Die Erzeugung jeder der beiden Fabriken beläuft sich auf 1500 bis 2000 t.

Die Kohlen- und Eisenindustrie Belgiens im Jahre 1905.*

Ueber diesen Gegenstand veröffentlicht der „Moniteur des Intérêts Matériels" ** eine Reihe interessanter, einem kürzlich erschienenen Berichte L. Dejardins entnommener Angaben, aus denen wir Nachstehendes wiedergeben:

Während des letzten Jahres zählte man in Belgien 121 (1904: 120) Steinkohlenzechen mit 328 Schachtanlagen, von denen 278 im Betriebe waren und 6 erst abgeteuft wurden. Ihre Gesamtförderung belief sich bei einer Belegschaft von 134 747 (1904: 138 567) Arbeitern auf 21 775 280 t Kohlen oder 986 150 t (4,3 %) weniger als im Vorjahre. Der Wert der Förderung betrug 275 164 500 Fr., d. i. für die Tonne durchschnittlich 12,64 Fr. gegenüber 12,59 Fr. im Jahre 1904. Auf den Selbstverbrauch der Zechen entfielen 2 273 860 t Kohlen, mithin 10,4 % der ganzen Ausbeute. Verkokt wurden auf den Zechen selbst in 4002 Koksöfen mit 2779 Arbeitern insgesamt 2 972 590 t Kohlen; das Ausbringen ergab 2 238 920 t (75,30 %) Koks im Betrage von 42 982 860 Fr. oder, auf die Tonne gerechnet, 19,29 (1904: 19,44) Fr. Gegenüber dem Vorjahre hat sich danach die Koksproduktion um 27 100 t vermehrt. Außerdem wurden in 246 Koksöfen, die von 346 Arbeitern bedient wurden, noch 287 770 t Koks im Durchschnittswerte von 19,45 Fr. für die Tonne auf Hüttenwerken hergestellt. Verwendet wurden hierfür 381 590 t Kohlen, zumeist fremdländischer Herkunft. 1 555 940 t Kohlen dienten zur Fabrikation von Briketts, deren Menge sich bei einer Arbeiterzahl von 1511 auf 1 711 920 t im Werte von 26 474 790 Fr. oder 15,63 (1904: 15,94) Fr. für die Tonne belief. Ueber den Außenhandel der belgischen Kohlenindustrie geben die folgenden Ziffern einen Anhalt.

Es wurden an	eingeführt t	ausgeführt t
Kohlen	4 230 313	4 704 063
Koks	356 136	977 095
Briketts	72 643	480 247

Von den vorhandenen 41 belgischen Hochöfen standen während des Berichtsjahres 35 im Feuer. Sie beschäftigten insgesamt 3655 Arbeiter und verbrauchten an Rohstoffen: 10 310 t Kohlen, 1 285 430 t belgischen und 217 370 t fremden Koks, 133 150 t belgische und 3 190 150 t fremde Erze sowie 290 720 t Schrott, Schlacke und Schwefelkiesabbrände. Die Menge und der Wert des erblasenen Roheisens, nach Sorten getrennt, ist aus nachstehender Tabelle zu ersehen:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. Tonne Fr.
Gießereiroheisen	98 170	5 842 100	59,51
Weißes Roheisen	206 390	11 677 650	56,57
Bessemerroheisen	220 210	13 923 150	63,23
Thomasroheisen	784 850	47 599 200	60,64
Spezialroheisen	1 500	90 700	60,47
Insgesamt bezw. im Durchschnitt	1 311 120	79 132 800	60,35

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 S. 367 und Nr. 18 S. 1156.

** Nr. 140 vom 23. November 1906.

An Flußeisenwerken wurden im letzten Jahre 24 (im Betriebe 20) gezählt; sie hatten 22 Siemens-Martinöfen, 49 Konverter, 96 Wärm- und andere Oefen, 90 Ausgleichgruben, 27 Hämmer und ähnliche Apparate sowie 61 Walzenstraßen aufzuweisen. Die Zahl ihrer Arbeiter belief sich auf 12 258. Zur Verwendung gelangten: 606 940 t Brennstoffe, 193 140 t belgisches und 6610 t fremdes Bessemerroheisen, 771 990 t belgisches und 224 440 t fremdes Thomasroheisen, 200 t belgisches und 48 680 t fremdes Spezialroheisen sowie endlich 145 610 t Stahlabfälle und Schrott. Aus diesem Material wurden hergestellt:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. Tonne Fr.
Gußstücke 1. Schmelzung	26 680	7 438 750	278,81
Konverterstahl	1 095 880	89 755 300	81,95
Siemens-Martinstahl	104 550	9 709 200	92,90

Von den gewonnenen Rohblöcken wurden 481 110 t zu insgesamt 437 760 t gepreßten und vorgewalzten Blöcken und Knüppeln im Werte von 40 070 050 Fr. oder 91,56 Fr. für die Tonne verarbeitet. In Fertigfabrikate wurden 539 920 t Rohblöcke, 333 190 t gepreßte und vorgewalzte Blöcke und Knüppel belgischen Ursprunges und 20 450 t fremdes Material umgewandelt. Die Menge der so hergestellten Fertigfabrikate aller Art belief sich auf 768 470 t, ihr Wert auf 91 519 200 Fr. oder 119,09 Fr. für die Tonne.

Neben den Flußeisenwerken waren 46 Werke vorhanden, die sich mit der Erzeugung und Weiterverarbeitung von Schweißeisen befaßten. Diese Anlagen, von denen sechs außer Betrieb waren, besaßen 290 Puddelöfen, 390 Wärmöfen, 81 Hämmer und ähnliche Apparate sowie 168 Walzenstraßen. Bei einer Arbeiterzahl von 11 901 und einem Kohlenverbrauch von 687 550 t erzeugten sie 274 560 t Schweißeisen im Werte von 25 594 900 t oder 93,24 Fr. für die Tonne. Erforderlich waren für dieses Quantum 223 180 t belgisches und 94 370 t ausländisches Roheisen. Unter Verwendung von 7750 t Rohschienen und 15 369 t Schrott stellten die genannten Werke 18 957 t paketiertes Eisen im Werte von 2 182 530 Fr. oder 115,14 Fr. für die Tonne her. Zu Walzfabrikaten verarbeiteten sie 261 350 t Rohschienen, 17 650 t paketiertes Eisen und 184 360 t Schrott; das Ergebnis belief sich auf 377 620 t im Gesamtwerte von 48 105 370 Fr. oder 127,38 Fr. f. d. Tonne. Außerdem verbrauchten dieselben Werke noch 141 560 t Rohstahlblöcke belgischer und 19 550 t fremder Herkunft, sowie ferner 134 180 t belgische und 96 610 t fremde gepreßte und vorgewalzte Stahlblöcke und Knüppel, um daraus 322 930 t Fertigerzeugnisse im Werte von 45 972 780 Fr. oder 142,38 Fr. f. d. Tonne herzustellen.

Rechnet man zu den letztgenannten Mengen noch die oben aufgeführten Erzeugungsziffern der Flußeisenwerke, so ergibt sich für beide Kategorien eine Gesamtproduktion von 1 091 400 t Flußstahlfabrikaten. Auf die einzelnen Gruppen verteilt sich diese Zahl folgendermaßen:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. t Fr.
Handelseisen	299 290	37 359 180	124,82
Spez.-Profileisen	111 210	13 882 400	124,81
Schienen und Schwellen	241 640	27 275 650	112,87
Bandagen und Achsen	25 810	4 654 350	180,32
Träger	159 400	17 319 200	108,65
Stabeisen und Walzdraht	42 420	5 572 000	131,35
Grobbleche	143 150	19 537 600	136,47
Feinbleche	61 350	10 676 100	173,90
Schmiedestücke	7 130	1 215 900	174,00
Insgesamt bezw. im Durchschnitt	1 091 400	137 492 380	125,93

Zum Schluß möge noch eine vergleichende Uebersicht, aus der die Entwicklung der Preise für die hauptsächlichsten Stahlerzeugnisse in den letzten Jahren zu ersehen ist, hier Aufnahme finden:

	Durchschnittspreis für die Tonne in Fr.				
	1901	1902	1903	1904	1905
Schienen . . .	128,53	115,11	111,33	109,87	112,87
Bandagen . . .	219,14	199,14	179,50	185,22	180,32
Grobbleche . .	160,34	147,15	141,56	136,67	136,47
Feinbleche . .	211,43	193,79	185,07	173,31	173,90

Ein neues Pyrometer für metallurgische Zwecke.

Ein einfaches Instrument, als Sentinel-Pyrometer bekannt, war bescheiden bei der kürzlich stattgefundenen Ausstellung für Härtetechnik in Wien ausgestellt und ist seither in der Zeitschrift „Engineering" (20. Juli 1906 S. 92) beschrieben worden. Die betreffenden Pyrometer sind im Prinzip den Segerkegeln ähnlich, jedoch übertreffen sie letztere weit an Genauigkeit. Das Sentinel-Pyrometer ist auch nur ein spezielles Anwendungsmittel, welches auf bekannten Grundsätzen beruht, aber es verbindet so viele wünschenswerte Eigenschaften, daß man sich wundern muß, daß es nicht schon früher eingeführt worden ist.

Die Sentinel-Pyrometer werden in Form kleiner Zylinder 20 × 12 mm gegossen und bestehen aus Metalloxydsalzen oder aus Mischungen derselben; sie können für beliebige Schmelzpunkte hergestellt werden, und da sie sich bereits von bedeutendem Wert erwiesen haben, so ist von Interesse, ihre Fähigkeit und Anwendbarkeit für praktische metallurgische Probleme näher zu prüfen. Die Sentinel-Pyrometer verdanken ihren Wert hauptsächlich den Stoffen, aus denen sie angefertigt sind. Metalloxydsalze haben Schmelzpunkte, welche leicht bemerkbar und dabei so zuverlässig sind, daß sie zur Kalibrierung der empfindlichsten thermoelektrischen Pyrometer verwendet werden; solche Metalloxydsalze schmelzen mit großer Genauigkeit, sobald eine bestimmte Temperatur erreicht ist, und werden wieder steif, sobald diese Temperatur nicht mehr beibehalten wird. Ein oder höchstens zwei Grad auf der Celsiusskala bestimmen den Uebergang vom festen zum flüssigen Zustand und umgekehrt. Die Sentinel-Pyrometer sind ebenso handlich wie die Segerkegel oder Legierungen von bekanntem Schmelzpunkt, jedoch viel sicherer in ihren Angaben. Bekanntlich haben Legierungen mit vorbestimmten Schmelzpunkten die Fähigkeit, sich im Ofen zu oxydieren, wodurch sie unzuverlässig werden; außerdem gibt es unter den Metallsalzen eine größere Auswahl als unter den Metallen, von welchen natürlich solche ausgeschlossen sind, die verdunsten, teilweise sich auflösen oder im verschmolzenen Zustand stark ätzend sind. Da außerdem die Chemie der Doppelsalze mehr Erfahrung aufweist als die der eutektischen Metallmischungen, so hat man größere Sicherheit im Herstellen molekularer Salzmischungen für bestimmte Schmelzpunkte, für die kein Salz in reinem Zustande verwendbar, als im Zubereiten von Legierungen.

Zum Gebrauch werden die Sentinel auf Porzellanschälchen gestellt, deren Form den Deckeln der Porzellantiegel sehr ähnlich ist; diese Schälchen bezw. Deckel ruhen auf einem kleinen feuerfesten Ziegel und können leicht an jeden beliebigen Teil des Ofens verschoben werden. Es sollen z. B. mehrere Partien runder Scheiben, welche hernach bearbeitet werden müssen, ausgeglüht werden. Zu diesem Zweck werden dieselben bis zu einer Temperatur von 750 bis 770° C. erhitzt und darauf langsam abgekühlt. Mit Hilfe der Sentinel-Pyrometer wird dann diese Temperatur folgendermaßen bestimmt, vorausgesetzt, daß ein Gas- oder Koksofen gebraucht wird: An der dem Rost nächsten Stelle wird ein Sentinel aufgestellt, dessen Schmelzpunkt beispielsweise 780° C. beträgt, und hinter einer oder zwei Reihen Scheiben noch ein zweiter Sentinel von 750° C. Letzterer kann nur herunterschmelzen, wenn die Scheiben eine Temperatur von minimal 750° C. erreicht haben; sobald dieses eintritt und solange die Heizung dermaßen unterhalten wird, daß der Sentinel von 780° C. intakt bleibt, ist das Ausglühverfahren richtig durchgeführt. Wenn passende Vorrichtung vorhanden ist, können die Scheiben sodann an eine Stelle des Ofens gebracht werden, wo sie nur langsam abkühlen können; die frei gewordene Stelle dagegen wird durch eine neue Partie ersetzt. Auf diese Weise hat der Verfasser das Ausglühen vieler Partien beobachtet, wobei vollkommen zufriedenstellende Resultate erzielt wurden.

Die Temperatur der Härteöfen kann gleichfalls mittels zweier Sentinel kontrolliert werden. Wenn der Sentinel mit dem höheren Schmelzpunkt fest und der andere mit dem niedrigeren Schmelzpunkt flüssig bleibt, so ist die Temperatur im Zwischenraum bestimmt nicht so hoch wie die des ersteren und höher als die des letzteren. Diese Differenz kann auf ein Minimum reduziert werden, insofern das Ofensystem gestattet, die Feuerungsart dementsprechend zu regulieren. Es sei ferner noch bemerkt, daß ein Sentinel, nachdem er heruntergeschmolzen ist, auch dann noch von den Temperaturveränderungen Anzeige macht, und zwar hat die Flüssigkeit eines zusammengeschmolzenen Sentinels eine glatte spiegelartige Oberfläche, dagegen die erstarrte Flüssigkeit eine mit Kristallen bedeckte Oberfläche. Diese Oberflächen erscheinen abwechselnd, je nachdem die Temperatur im Ofen steigt oder fällt.

Bei der Ausstellung für Härtetechnik in Wien hat eine bekannte Firma einprozentigen Kohlenstoffstahl in einem Ofen gehärtet, dessen Temperatur 780° C. betrug; eine andere Firma hat in einem ähnlichen Ofen Werkzeuge gehärtet, wobei die Temperatur des Ofens 750° C. betrug.

Mit dem von Brayshaw konstruierten Ofen (s. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 21 S. 1274) ist es immer möglich, mit einer Genauigkeit von 1 bis 2° C. zu arbeiten, aber beim Härten einer großen Menge von Werkzeugen in einem gewöhnlichen Härteofen ist es nicht ausgeschlossen, daß die Härtetemperatur der einzelnen Partien um 5, ja manchmal um 10° C. variiert.

Das Härteverfahren besteht nun im Erhitzen des betreffenden Gegenstandes über die Temperatur, bei welcher Karbidkohle sich in Härtungskohlenstoff umwandelt, und dem darauffolgenden mehr oder weniger plötzlichen Abschrecken. Das heutige Ideal besteht darin, daß die Erhitzung so wenig wie möglich über die Grenze geht, bei welcher die obige Reaktion stattfindet. Zu diesem Zweck werden Oefen eingerichtet, in denen die erforderliche Temperatur mit der größten Genauigkeit eingehalten werden kann. Man kann jedoch noch besser folgendermaßen verfahren: Solange die Veränderung nicht stattgefunden hat, kann das Werkzeug nicht gehärtet werden, aber sobald die Umwandlung in Härtungskohle eingetreten ist, kann das Werkzeug abgeschreckt werden bis die Temperatur nicht unter den Punkt gesunken ist, bei dem die umgekehrte Veränderung vor sich geht. Aber die Temperaturen, bei welchen im ersten Falle die Hitze absorbiert und im letzten frei wird, stimmen nicht überein. Bei gewöhnlichem Werkzeug-Kohlenstoffstahl ist die erstere um etwa 15 oder 20° C. höher als die letztere; es ist daher möglich, angenommen, daß die erstere 750 und die letztere 734° C. entspricht, die Temperatur des Werkzeugs, welches bei 750° C. oder darüber gehalten war, vor dem Abschrecken auf 740 oder sogar 736° C. sinken zu lassen. Die Praxis sowohl wie auch genauere, mit Hilfe einer Prüfungsmaschine angestellte Untersuchungen zeigen, daß dieses Härteverfahren vorteilhafter ist. Alle Härteöfen, ausgenommen die Flüssigkeiten, haben nun heißere und kältere Zonen. In der heißeren Zone kann der Gegenstand bis über den Verwandlungspunkt erhitzt und

dann in die weniger heiße Zone gebracht werden, wo die Temperatur des Gegenstandes etwa 10 bis 15 ° C. vor dem Abschrecken fallen kann. Die Schwierigkeit liegt dann jedoch darin, daß, wie genau auch das Pyrometer aufgestellt ist, es doch nur die Temperatur in seiner unmittelbaren Nähe angibt. Das Verhältnis zwischen der kalten und heißen Zone muß entweder mittels eines zweiten Pyrometers festgestellt werden, was zu kostspielig ist, oder der ungefähren Beurteilung überlassen bleiben, was anderseits wieder gefährlich ist. Alle diese Nachteile, mit welchen selbst die besten und modernsten Oefen behaftet sind, können mittels der Sentinel-Pyrometer beseitigt werden. Wenn die Möglichkeit vorhanden ist, den Härteofen bei einer beständigen Temperatur zu unterhalten, kann man dessen Fläche mittels passender Sentinel dermaßen einteilen, daß die eine Zone 770 bis 750 und die andere 750 bis 735 ° C. umfaßt. Dieses kann manchmal mit solcher Genauigkeit gemacht werden, daß (nachdem das Herunterschmelzen im Schälchen geschehen) eine Hälfte des Sentinels flüssig und die andere Hälfte fest bleibt. War der Gegenstand einer höheren Temperatur ausgesetzt, so wird er in die weniger heiße Zone gebracht, wo seine Temperatur allmählich bis auf die minimale Temperatur, bei welcher die Härtung vorgenommen werden kann, fällt. Dieses Verfahren hat geringere Bruchgefahr zur Folge und ermöglicht, ein wirkungsvolleres Werkzeug herzustellen.

O. Harsch.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1905.

(Schluß von Seite 1407.)

Das nicht überhitzte Flußeisen ist gegenüber dem überhitzten in destilliertem Wasser gemessen stärker positiv, es steht also in der Spannungsreihe mehr nach der Zinkseite zu, während das überhitzte Eisen dem Platin näher steht. Die Spannungsunterschiede sind recht beträchtlich und können bis zu 0,3 und 0,4 Volt betragen.

Dieses Verhalten ist von praktischer Bedeutung für den Rostangriff von Schweißstellen in Kesseln. Durch die Schweißung des Flußeisens ist Ueberhitzung möglich, wenn nicht die Schweißstelle von der hohen Schweißhitze herunter bis zu etwa Rotglut durch Hämmern oder Druck bearbeitet wird. Wird dies nicht in ausreichendem Maße getan, so ist die Möglichkeit vorhanden, daß nicht überhitzte und überhitzte Stellen des Bleches in Wasser in gegenseitiger metallischer Berührung stehen, und so örtliches Voreilen des Angriffs an gewissen Stellen des Bleches eintritt. Es muß aber ausdrücklich hervorgehoben werden, daß dies nicht etwa eine notwendige Begleiterscheinung der Schweißung ist, sondern eben nur bei unrichtiger Durchführung der Schweißung eintreten kann. Eine solche Ueberhitzung an oder neben der Schweißstelle infolge nicht genügender Bearbeitung während der Abkühlung von der Schweißhitze kann auch Sprödigkeit im Flußeisen zur Folge haben. Die Entscheidung hierüber kann durch Gefügebeobachtung im Verein mit Kerbschlagbiegeproben getroffen werden. Auch bei unachtsamem Ausglühen von Flußeisen kann derartige Sprödigkeit in fehlerfreiem Material hervorgerufen werden. So zeigte z. B. ein geplatzter Ammoniakbehälter diese Erscheinung. Die Schweißung des Behälters war fehlerfrei ausgeführt; der Bruch war außerhalb der Schweißnaht erfolgt und ist jedenfalls durch den spröden Zustand des Materials begünstigt worden.

Die metallographische Beobachtung bietet eine Handhabe für die Entscheidung, ob die Sprödigkeit von Flußeisen bedingt ist durch die Beschaffenheit des Materials, oder durch eine falsche Behandlung desselben. Sprödigkeit bedingt durch Materialbeschaffenheit konnte in mehreren Fällen in Schiffsblechen festgestellt werden, die bereits während der Bearbeitung oder beim Anbringen am Schiffskörper gerissen waren.

Durch verschiedene Wärmegrade innerhalb der Wandstärke von Bauteilen, Blechen usw. kann das Material verhindert werden, die seiner örtlichen Erhitzung entsprechende Längenänderung anzunehmen. Die Folge hiervon wird Krümmung, Verwindung usw. sein, oder wenn diese infolge der Formgebung des Konstruktionsteils ganz oder teilweise unmöglich gemacht wird, können Spannungen auftreten. Diejenigen Teile des Materials, die höher erwärmt sind, werden durch die kälteren Teile an ihrer Ausdehnung teilweise gehindert, sie erleiden Druckspannungen; die kälteren Teile hingegen werden infolge ihrer starren Verbindung mit den wärmeren gezwungen, eine größere Länge anzunehmen, als ihrem Wärmezustand entspricht; sie stehen unter Zug. Bei genügend großen Wärmeunterschieden können diese Spannungen hohe Werte annehmen und selbst die Streckgrenze des Materials überschreiten, namentlich dann, wenn noch Beanspruchung durch äußere Kräfte hinzutritt. Treten die Wärmeunterschiede nur kurze Zeit auf, um sich dann auszugleichen, so setzen die Spannungen stoßartig ein, um dann wieder zu verschwinden. Wiederholen sich solche Stöße häufig, so ist das Material einer sogenannten Dauerbeanspruchung unterworfen und die Möglichkeit zur Entstehung von Brüchen ist gegeben, sofern die eintretenden Höchstspannungen einen bestimmten Wert überschreiten. Ein Fall wurde genauer untersucht, in dem die Zerstörung eines eisernen Druckkessels infolge der durch die Art des Verfahrens bedingten Betriebsverhältnisse mit großer Wahrscheinlichkeit auf solche Wärmespannungen zurückzuführen war. Das Blech war in der Umgebung des Bruches vollständig zerklüftet, von vielen feinen Rissen, die erst unter dem Mikroskop sichtbar wurden, durchsetzt. Kommt dann noch hinzu, daß das Material besonders hohen Grad der Sprödigkeit zeigt, so kann die Zerstörung in kurzer Zeit erfolgen.

Die an sich bekannte Tatsache, daß das Bruchgefüge nicht nur von der Beschaffenheit und dem Zustande des Materials, sondern auch wesentlich von der Art der Herbeiführung des Bruches abhängt, wird zuweilen nicht genügend berücksichtigt, und es werden infolgedessen aus Besonderheiten des Bruches falsche Schlüsse auf die Materialeigenschaften gezogen. Metallographische Prüfung kann in solchen Fällen schnelle Entscheidung herbeiführen. Das Betriebsjahr brachte in mehreren Fällen Gelegenheit, derartige Entscheidungen zu treffen und das Material vor ungerechtfertigten Vorwürfen zu schützen, die auf Grund des Bruchaussehens erhoben wurden. Einige Beispiele über diese Frage sind veröffentlicht in dem „Bericht über Aetzverfahren des schmiedbaren Eisens und über die damit zu erzielenden Ergebnisse“ von E. Heyn.

In anderen Fällen dagegen sind auffällige Brucherscheinungen in Wirklichkeit auf die Beschaffenheit des Materials, auf Gefügefehler usw. zurückzuführen. Selbst anscheinend geringfügige Einschlüsse von oxydischen Körpern in Flußeisen oder Flußstahl können zuweilen bei Beanspruchungen quer zu der Richtung, in der das Material beim Schmieden oder Walzen gestreckt wurde, merkbaren Einfluß ausüben, während dieser Einfluß bei Beanspruchung in Richtung der Streckung zurücktreten kann. Auch die Zonenbildung infolge starker Seigerung macht sich vielfach im Bruch bemerkbar. Gröbere Gefügefehler im Material, die seine Festigkeitseigenschaften und sein sonstiges Verhalten beeinflussen, lassen sich metallographisch nachweisen. So wurden beispielsweise schlechte Stellen, Flickstellen usw. in Stahlguß, ferner die Ursache der Undichtheit von Tempergüssen, harte Einsprenglinge in Grauguß, eingewalzte Schlacken und entkohlte Stellen in Stahldraht festgestellt.

Die durch Einsatzhärten erzielte Wirkung wurde in mehreren Fällen metallographisch nachgeprüft. Auch für die Werkzeugtechnik wurden Prüfungen ausgeführt. Sie erstreckten sich teils auf Feststellung der für die Härtung erforderlichen Wärmegrade in Stahlsorten, teils auf die Ermittlung der Ursache fehlerhafter Erscheinungen im Werkzeug. Die Feststellung, ob ein Material Schweißeisen oder Flußeisen ist, wurde mehrfach ausgeführt. Auch hier muß bemerkt werden, daß die Beurteilung aus dem Bruchgefüge allein, ohne Zuhilfenahme metallographischer Verfahren, zu Irrtümern verleiten kann.

Ueber die Art der Schweißung geben Aetzproben Aufschluß. Es wurde wie früher schon oft ermittelt, ob Rohre nahtlos oder geschweißt waren. Die Tatsache, daß scharf einspringende Kanten wie z. B. scharfe Eindrehungen ohne genügende Abrundung dieselbe Wirkung ausüben können wie Kerbe, wird in den Kreisen der Konstrukteure noch nicht überall genügend berücksichtigt. Bei häufig wiederholter, insbesondere stoßweiser Beanspruchung können Brüche erfolgen, trotzdem die rechnerische Behandlung des Falles, die ja meist nur für statische Beanspruchung durchgeführt wird, anscheinend genügende Sicherheit anzeigt. Sind diese scharf einspringenden Kanten in besonderen Fällen gar nicht zu vermeiden, so sollte man sich wenigstens vergewissern, daß das zur Verwendung gelangende Material gegen stoßweise insbesondere häufig wiederholte Beanspruchung im gekerbten Zustande ausreichende Widerstandsfähigkeit besitzt. Die ausschließliche Feststellung der Festigkeitseigenschaften bei der Zerreißprobe ist jedenfalls dann nicht ausreichend, wenn der betreffende Konstruktionsteil ein wesentliches Glied für die Sicherheit der ganzen Konstruktion bildet.

In der Abteilung für allgemeine Chemie wurden 355 Anträge mit 693 Untersuchungen erledigt. Von den Anträgen entfielen 99 mit 321 Untersuchungen auf Behörden, 256 mit 372 Untersuchungen auf Private. Von den 355 Anträgen gingen 340 aus dem Inlande, 15 aus dem Auslande ein. Unter den zahlreichen Anträgen seien die folgenden ausführlicher berücksichtigt: Ein Antrag betraf die Entscheidung der Frage, ob Kohlensäure oder schweflige Säure das „Rosten“ von Metallen in feuchter Luft mehr begünstige. Die an verschiedenen Metallen und Legierungen mit Gasgemischen wechselnder Zusammensetzung bei Zimmerwärme ausgeführten Versuche ergaben, daß Kohlensäure auch in verhältnismäßig großer Menge die „Rostwirkung“ feuchter Luft nicht wesentlich erhöht. Dagegen genügten schon sehr geringe Mengen schwefliger Säure, um bereits nach kurzer Zeit die Metalle stark anlaufen zu lassen und damit das „Rosten“ einzuleiten, das dann auch nach Verbrauch der schwefligen Säure von selbst weiter fortschritt. Eine überseeische Eisenbahngesellschaft beantragte Untersuchung über die chemische Zusammensetzung eines den Pflanzenwuchs (Graswucherungen auf Eisenbahnstrecken) abtötenden Geheimmittels und dessen etwaige zerstörende Einwirkung auf Eisenmaterial (Schienen usw.). Das Mittel bestand aus einem giftigen Metallsalz, dessen wässerige Lösung Eisen nicht merklich angreift.

Für den zolltechnischen Abfertigungsdienst war zu ermitteln, ob für die Prüfung des Siliziumgehaltes von handelsüblichen Ferrosiliziumsorten bis zu 24 % oder über 26 % Silizium die Feststellung des spezifischen Gewichtes als Ersatz für die gewichtsanalytische Bestimmung in Frage kommen könne. Es ergab sich zunächst, daß Ferrosiliziumsorten mit etwa 24 oder 26 % Silizium keine verschiedenen Handelsmarken sind, da diese Hüttenerzeugnisse nur mit annäherndem, bis zu 5 % vom wahren Werte abweichendem Siliziumgehalt gehandelt werden. Die vergleichenden Untersuchungen von neun aus dem Handel bezogenen Ferrosiliziumsorten auf Siliziumgehalt und spezifisches Gewicht ergaben ferner, daß ein Unterschied von 1 % Silizium durchschnittlich einem Unterschiede von noch nicht 0,02 im spezifischen Gewichte entsprach. Bei dieser verhältnismäßig geringfügigen Aenderung des spezifischen Gewichtes konnte in Anbetracht der Umständlichkeit des Verfahrens für zuverlässige Bestimmungen und mit Rücksicht darauf, daß außer dem Silizium auch die anderen mit dem Eisen legierten Stoffe (vornehmlich Kohlenstoff) die Eigenschwere beeinflussen, die zolltechnische Unterscheidung von 24- und 26 prozentigem Ferrosilizium durch Ermittlung des spezifischen Gewichtes nicht empfohlen werden.

Bezüglich der chemischen Untersuchung von Metallen und Legierungen sei noch hervorgehoben, daß die Art der Probenahme von einschneidender Bedeutung ist. Es ist häufig vorgekommen, daß z. B. in Flußeisen ganz abweichende Zahlen für den Gehalt an Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff und Mangan usw. erhalten wurden, je nachdem die Späne von der Oberfläche des zu untersuchenden Stückes oder aus dem Innern entnommen sind, da die Zusammensetzung infolge von Seigerungen und Zonenbildungen durchaus nicht durch das ganze Stück einheitlich ist. Häufig vermögen nur Aetzversuche über die richtige Art der Probeentnahme Aufschluß zu geben. Es erscheint durchaus notwendig, daß bei strittigen Fällen nicht nur willkürlich entnommene Späne, sondern massive Stücke eingesandt werden, damit im Amt die Proben entnommen werden können und man sicher sein kann, daß die Analysenproben wirklich dem Durchschnitt des zu untersuchenden entsprechen.

In der Abteilung für Oelprüfung wurden 830 Proben zu 507 Anträgen geprüft; hiervon fielen 173 auf Behörden und 324 auf Private. Das Ausland war mit 6, das Inland mit 501 Anträgen vertreten.

Die Betriebsmittel der Anstalt sind um zahlreiche Apparate und Instrumente vermehrt worden. Unter den Veröffentlichungen des Amtes sind außer den bereits angeführten zu erwähnen: E. Heyn: „Bericht über Aetzverfahren zur mikroskopischen Gefügeuntersuchung des schmiedbaren Eisens und über die damit zu erzielenden Ergebnisse“ (Brüsseler Kongreß 1906). O. Bauer: „Ueber den Einfluß der Reihenfolge von Zusätzen zum Flußeisen auf die Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Schwefelsäure“ („Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 567). „Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen“ („Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1245). E. Heyn: „Einiges aus der metallographischen Praxis“ („Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 8.).

Ueber das Preisausschreiben für einen zweiachsigen offenen Güterwagen mit Selbstentladung

schreibt die „Verkehrs-Korrespondenz“ wie folgt:

„Die Eisenbahndirektion Berlin hat unter dem 9. v. Monats vorbezeichnetes Preisausschreiben veröffentlicht, das durch einen von dem Geheimen Oberbaurat Müller in Nr. 83 der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ veröffentlichten Aufsatz „Güterwagen mit erhöhter Ladefähigkeit und mit Einrichtung zur Selbstentladung“ eine willkommene Ergänzung gefunden hat.* Nachdem seit der in Essen am 6. Dezember 1902 abgehaltenen, wegen der keine Tarifermäßigung in Aussicht stellenden Haltung der Eisenbahnverwaltung aber erfolglosen Konferenz nunmehr fast vier Jahre verflossen sind, kann dies Preisausschreiben nur mit Genugtuung begrüßt werden. Zu bedauern ist hierbei allerdings, daß erst am 1. September 1907 die Preisbewerbung geschlossen wird und bis dahin es allen deutschen

* Vergleiche Anzeigenteil von „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 20.

Wagenbauanstalten freisteht, einen zur Bewerbung hergestellten Wagen zur Verfügung zu stellen. Es geht somit wieder ein Jahr verloren, und bis zur Entscheidung über das Preisausschreiben sowie über die Bestellung und bis zur Ablieferung der neuen Wagen wird ein weiteres Jahr vergehen, obgleich die bisherigen Erfahrungen schon genügen, um auf Grund derselben, besonders nach dem Vorgange der Reichsbahnen, mit der Beschaffung von Selbstentladern für den Massenverkehr vorzugehen.

Was die Hauptsache für die Frachtinteressenten betrifft — die Entladungsvorrichtung der Wagen —, so soll der Wagen, für 15 t Koks oder 20 t Kohlen bestimmt, die Entladung über Stirn auf den gebräuchlichen Kippern gestatten, ferner mit Seitentüren zur gewöhnlichen Entladung versehen sein und Einrichtungen zur selbsttätigen Entladung nach den Langseiten erhalten, durch die, wenn irgend tunlich, die ganze Ladung, jedenfalls aber der größte Teil, ohne wesentliche Nachhilfe beliebig nach der einen oder andern Seite ablaufen kann. Der Wagen soll 15 t Koks aufnehmen und mit Kohlen, Steinen und Erzen bis zur höchsten zulässigen Tragfähigkeit beladen werden können, außerdem auch zur Beladung mit gewöhnlichen Gütern geeignet sein. Es handelt sich daher um einen Universalwagen, der allen Anforderungen des Massenverkehrs und der Beförderung gewöhnlicher Güter entsprechen soll, sowie für Land- und Wasserentladung bestimmt ist, der aber, bei der Unmöglichkeit, allen Anforderungen gerecht zu werden, keiner derselben vollständig genügen kann. Es liegt daher nahe und wird auch durch das Ergebnis des Preisausschreibens bestätigt werden, daß für den Massenverkehr, welcher auf den Anschlußgleisen zur Entladung kommt, und bei welchem weder auf das Auskippen der Wagen, noch auf die Wiederbeladung mit anderen Gütern gerechnet zu werden braucht, sich eine besondere Wagenart empfiehlt, die wie die Talbot-Selbstentlader die schnellste und billigste Entladung gestatten, nur eine geringe Arbeiterzahl zur Entladung eines ganzen Zuges in Anspruch nehmen und dabei die Entladezeit auf eine Stunde beschränkt werden kann. Da die für Seitenentleerung eingerichteten Talbot-Selbstentlader nur eine Höherlegung der Gleise von 1 m erfordern und eine größere Höherlegung bis etwa 3 m nur dann nötig machen, um Kohlen, Koks, Erze usw. in größerer Höhe zu lagern, eine unentgeltliche Höherlegung der Anschlußgleise auch bereits von verschiedenen Seiten zugesagt worden ist, wenn die Eisenbahnverwaltung eine entsprechende Entschädigung in Form einer Tarifermäßigung gewährt, so stehen dieser Reform keine Schwierigkeiten entgegen. Es liegt daher in erster Reihe im Interesse der Eisenbahnverwaltung, durch Einführung der vollkommensten Art der Selbstentladung für den Massenverkehr auf den Anschlußgleisen den Wagenaufenthalt auf das äußerste zu beschränken und dann durch Einführung ermäßigter Zug- und Gruppentarife, wie dieselben bereits seit einer Reihe von Jahren als Ausnahmetarife für den Kohlenverkehr bestehen, die Frachtinteressenten zu veranlassen, ihren Bedarf an Kohlen, Koks und Erzen tunlichst in Pendelzügen oder in Gruppen von Wagen zu beziehen. Auf diese Weise wird, wenn auch nur ein Teil der Ersparnisse an Betriebskosten zu Tarifermäßigungen zur Verwendung kommt, doch eine erhebliche Verringerung an Betriebsausgaben erreicht, außerdem aber wird, wie auf keine andere Weise möglich, der Wagenumlauf beschleunigt und damit die Leistung des in der Beschaffung zurückgebliebenen Wagenparks am ehesten auf die dem Verkehr entsprechende Höhe gebracht. Mit Rücksicht hierauf erscheint es zweckmäßig, zunächst alle verfügbaren Mittel zur Wagenbeschaffung für den auf den Anschlußgleisen zur Entladung kommenden Massenverkehr zu verwenden und demnächst unter Benutzung der dabei gewonnenen Erfahrungen auch zur Einführung der Selbstentladung für diejenigen Wagen überzugehen, welche auf den Freiladegleisen der Bahnhöfe entladen werden und eine Aenderung der Gleisanlage notwendig machen. Die Ausführung wird dadurch wesentlich erleichtert, daß, abgesehen von der Neuanlage von Bahnhöfen, auch alljährlich eine große Anzahl von Bahnhöfen umgebaut wird und dabei ohne große Mehrkosten die Aenderung der Gleisanlage vorgenommen werden kann."

Vorträge über physikalische Chemie.

Der neuberufene Professor für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule zu Aachen, Dr. Schenck, hat sich bereit erklärt, den in der Industrie tätigen Hütteningenieuren und Chemikern, welchen während ihrer Studienzeit Gelegenheit zum Hören physikalisch-chemischer Vorträge und zur Anwendung physikalisch-chemischer Arbeitsmethoden nicht geboten wurde, einen Zyklus von sechs Vorträgen über die physikalische Chemie der Metalle zu halten, in welchen die physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigeren Hüttenprozesse behandelt werden sollen. Honorar wird für die Vorträge nicht erhoben. Die Teilnehmer brauchen sich nur als Gastteilnehmer im Sekretariat der Hochschule einschreiben zu lassen. (Kosten 1,75 *M*.) Mit Rücksicht auf die Auswahl eines der Zuhörerzahl angemessenen Hörsaales wäre baldige Anmeldung, spätestens bis 31. Dezember, erwünscht. Die Vorträge werden so gelegt werden, daß sie auch von auswärtigen Herren besucht werden können; sie beginnen im Januar. Angaben über Hörsaal und Zeit werden noch veröffentlicht.

John Devonshire Ellis †.

Den Teilnehmern an der Versammlung des Iron and Steel Institutes, welche im Sommer vorigen Jahres zu Sheffield stattfand, wird noch in lebhafter Erinnerung der tiefe Eindruck sein, den der damals 81 jährige Mr. John Devonshire Ellis, Vorsitzender und Direktor der „John Brown & Company, Ltd.", machte, als er es sich nicht nehmen ließ, bei dem Besuche seiner Atlas-Stahlwerke in eigner Person die Gäste zu begrüßen. Der trotz seines hohen Alters in voller Frische stehende Mann ist am 11. November heimgegangen. 1824 zu Birmingham geboren, erwarb Ellis nach vollendetem Schulbesuch in der väterlichen Metallgießerei sich seine technischen Kenntnisse. Im Jahre 1854 zog er nach Sheffield, wo er zusammen mit dem verstorbenen Sir John Brown die damals in kleinsten Verhältnissen bestehenden Atlaswerke übernahm. Die 40er und 50er Jahre des verflossenen Jahrhunderts waren die Zeiten, in denen in England das Eisenbahnmaterial geschaffen wurde. Trotz ihrer mannigfachen Nachteile wurden damals wegen der hohen Kosten für Stahl Schienen nur aus Schmiedeisen hergestellt. Ellis war einer der ersten, der die Bedeutung der Erfindung Bessemers richtig einzuschätzen verstand und eine Lizenz für Schienenfabrikation nach dessen Patent erwarb. Sein Hauptwerk indessen bildete die Herstellung und die Vervollkommnung der Panzerplatten. Nicht allein, daß er ums Jahr 1859 statt des seither üblichen Aushämmerns ein Walzverfahren einführte, auch späterhin, als die vermehrte Durchschlagskraft der modernen Geschütze immer wachsende Anforderungen stellte, war er ständig beschäftigt, Neuerungen in dieser Richtung zu erfinden und die Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten durch Aufeinanderlegen von Stahl und Schmiedeisen oder durch Zementieren zu erhöhen. Die britische Eisenindustrie verliert in dem Dahingeschiedenen einen Pionier des Stahlwerksbetriebes, der, wie die Zeitschrift „The Ironmonger" sich ausdrückt, ein Bindeglied bildete zwischen den modernen Produktionsbedingungen der Stahlindustrie und denen der Tage vor Bessemer.

Bücherschau.

Kungl. Tekniska Högskolans Materialprofningsanstalt. 1896 bis 1906. Stockholm, Henrik Lindståhl. 2,75 Kr.

Der von Gunnar Dillner erstattete eingehende Bericht über die Tätigkeit der schwedischen Materialprüfungsanstalt in dem Zeitraum von 1896 bis 1906 gibt zunächst ein übersichtliches Bild von der Entwicklung des Materialprüfungswesens in Schweden. Bereits im Jahre 1826 wurden daselbst von Lagerhjelm die ersten größeren Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften des Eisens vorgenommen und darüber in „Jernkontorets Annaler" berichtet. Allein erst in den 60er Jahren, als man die Bedeutung der Festigkeitsuntersuchungen für die Baumaterialien mehr und mehr erkannt hatte, wurden die grundlegenden Arbeiten von Knut Styffe ausgeführt. Auf Veranlassung des Jernkontors wurde im Jahre 1875 eine Materialprüfungsanstalt in Liljeholm bei Stockholm gegründet; eine zweite wurde 1888 in Göteborg errichtet. 1896 erfolgte die Eröffnung der mit der Königl. Technischen Hochschule in Stockholm verbundenen Materialprüfungsanstalt. Der vorliegende Bericht enthält Innenansichten des Maschinensaales und des chemischen Laboratoriums der genannten Anstalt. Die Anzahl der im Jahre 1905 ausgeführten Proben belief sich auf 6257 gegen 206 im Jahre 1896 und die Bruttoeinnahmen bezifferten sich im Berichtsjahre auf 42 730 Kr., gegen 3000 Kr. im Jahre 1896. Im Anschluß an den erwähnten Bericht veröffentlicht G. Dillner eine größere Arbeit über den Einfluß des Kupfers auf die Eigenschaften des Stahles (19 Seiten). Dann folgt John O. Roos mit einer Abhandlung: „Untersuchungen über die Schwefelbestimmung im Eisen nach der Chlorbarium-Methode" (12 Seiten). Von demselben Verfasser stammt eine zweite Arbeit: „Analysenmethoden für Eisen und Stahl" (31 Seiten). Den Schluß bildet ein Bericht von Axel F. Enström: „Ueber die Prüfung von Wechselstromgeneratoren" (7 Seiten). Wir behalten uns vor, bei gegebener Zeit auf die eine oder andere der genannten Arbeiten zurückzukommen. *O. V.*

Ehrenberg, Richard: *Die Unternehmungen der Brüder Siemens.* Erster Band. Bis zum Jahre 1870. Mit 7 Abbildungen. Jena 1906, Gustav Fischer. 12 *M*, geb. 13,20 *M*.

Der Verfasser, Professor der Staatswissenschaften an der Universität Rostock, der im vorigen Jahre das „Thünen-Archiv" ins Leben rief (siehe „Stahl und Eisen", 25. Jahrgang, S. 189), hat es sich zur besonderen Aufgabe gemacht, wirtschaftliche Unternehmungen in ihren Einzelheiten genau zu erforschen, um aus diesem geklärten Tatsachenmaterial wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen. Eine der ersten Untersuchungen dieser Art war eine Studie über die Entwicklung der Firma Siemens & Halske. Diese verdienstliche Arbeit, auf welche auch in „Stahl und Eisen" hingewiesen wurde, hatte den erfreulichen Erfolg, daß dem Verfasser von der Familie Siemens in hochherziger Weise das Familienarchiv und der gesamte vertrauliche Briefwechsel Werners von Siemens mit seinen Brüdern über ihre gemeinsamen Unternehmungen zur wissenschaftlichen Bearbeitung überlassen wurde. Auf diesem reichen Quellenmaterial und auf den früheren Veröffentlichungen der Brüder Siemens selbst ist das vorliegende Werk aufgebaut, dessen Erscheinen Wissenschaft und Industrie freudig begrüßen. Der Name Siemens allein genügt schon, dem Buche zahlreiche Leser zu sichern, besonders aus den Kreisen der Eisen- und Stahlindustriellen. Ist doch dieser Name mit der Geschichte der modernen Eisenindustrie aufs engste verknüpft, und haben namentlich die drei Brüder Werner, Wilhelm und Friedrich als Bahnbrecher nach vielen Richtungen hin gewirkt. Reichhaltiges neues Material ist in dem Werke Ehrenbergs verarbeitet und in klarer, fesselnder Weise zum Vortrage gebracht. Wie erwähnt, stellt der Verfasser die wirtschaftlichen Unternehmungen in den Mittelpunkt seiner Betrachtung; die persönlichen Beziehungen der Brüder und ihre Beteiligung an den einzelnen Erfindungen und Unternehmungen treten aber um so deutlicher hervor, als alles Bezügliche durch den Wortlaut ihrer Briefe belegt und klargestellt wird.

Der Inhalt des ersten Bandes zerfällt in drei Abschnitte, denen eine Einleitung mit der Aufschrift „Vor dem Jahre 1848" vorausgeht. In dieser werden die wirtschaftliche Entwicklung, die sozialen Anschauungen, Arbeiterverhältnisse und Löhne, Volksklassen und Volksgeist in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf reicher statistischer Grundlage in geistvoller Weise behandelt. Der erste Abschnitt, „der Telegraphenbau", der den größten Umfang einnimmt (S. 1 bis 302), bringt im ersten Kapitel „die Anfänge", Familiengeschichte, Erziehung und Lebensgang der Brüder und die ersten geschäftlichen Unternehmungen bis zum Jahre 1853. Hierauf folgen die Kapitel 2 „Rußland", 3 „England", 4 und 5 „die Indo-Europäische Telegraphenlinie" und 6 „Nachträge und Ausblicke" bis zum Ausbruch des Krieges 1870.

In dem zweiten Abschnitt „Andere Unternehmungen der Brüder Siemens" (S. 303 bis 400) sind die Gegenstände behandelt, die für die Eisenindustrie von besonderer Wichtigkeit sind: 1. „Regenerativöfen und Glasindustrie", 2. „das Siemens-Martinverfahren" und 3. „Kupferbergbau im Kaukasus".

Eigenartig, aber von großer Bedeutung ist der dritte Abschnitt: „Aus dem Innenleben der Siemens-Firmen". Die Familie Siemens hatte dem Verfasser nicht nur die Briefe, sondern auch die Geschäftsabschlüsse zur Benutzung überlassen, wodurch er instand gesetzt wurde, die geschäftliche Entwicklung der Siemens-Unternehmungen in einer Weise zur Darstellung zu bringen, die höchst originell, vielleicht einzigartig ist und deren Studium Kaufleuten, Industriellen und Volkswirtschaftlern nur auf das wärmste empfohlen werden kann. Der Abschnitt zerfällt in zwei Kapitel: 1. „Kämpfe und Einigkeit innerhalb der Geschäftsleitung" und 2. „Personal, Umsatz und Ertrag des Geschäftsbetriebes". Diese intimen Veröffentlichungen werfen helle Lichter auf die Vorgänge und die Persönlichkeiten.

Das gehaltvolle Buch Ehrenbergs verdient die größte Beachtung, und mit Spannung sehen wir dem Erscheinen des zweiten Bandes entgegen.

Dr. L. Beck.

Der Einfluß der Kapitals- und Produktionsvermehrung auf die Produktionskosten in der deutschen Maschinenindustrie. Von Dr. Kurt Rathenau. Jena 1906, Gustav Fischer. 2 *M*.

Der Verfasser macht in seiner Broschüre den Versuch, die deutsche Maschinenindustrie einschließlich der elektrischen Industrie einer möglichst umfassenden Betrachtung in Hinblick auf den Einfluß des Kapitals und der Produktionsmethoden zu unterziehen. Zunächst kommt er auf die verschiedenen Unternehmungsformen zu sprechen, wobei er insbesondere die Vorteile und den Entwicklungsgang der

Aktiengesellschaften und ähnlicher Unternehmungsarten sowie den Einfluß des Kapitals auf die Entwicklung der Maschinenindustrie und die damit zusammenhängenden Folgeerscheinungen berücksichtigt. In einem weiteren Abschnitt sucht Verfasser an Beispielen aus der Praxis zahlenmäßig nachzuweisen, daß eine Grundbedingung der günstigen Fortentwicklung der Industrie die immer und immer wieder einsetzende Verbilligung der Produktionskosten gewesen ist. Er unterzieht hierauf den Zusammenhang einer eingehenden Betrachtung, der zwischen dieser Erscheinung und der großindustriellen Unternehmung besteht, namentlich welche Bedeutung hierbei die Einführung der Spezialmaschinen zur Erreichung einer wirtschaftlich durchschlagenden Massenfabrikation hat. Hieran anschließend werden die einzelnen Produktionsmomente von Wichtigkeit, insbesondere die Kosten für das Material, die Ausgaben für Löhne, die Generalunkosten usw., daraufhin untersucht, welchen Anteil diese an der an Beispielen nachgewiesenen Herabminderung der Produktionskosten nehmen.

Der Wert und die ganz besondere Bedeutung dieser Abhandlung liegt darin, daß teilweise vom Verfasser zum Nachweis seiner Leitsätze ein umfassendes Zahlenmaterial aus der Praxis herangezogen wird und Verfasser sich überhaupt auf die Zustände und Tatsachen der Praxis stützt. Ganz allerdings hat er die Methode, wie sie früher üblich war, über Begriffe, wie industrielle Unternehmung, Kapital usw., in spekulativ-theoretischer Weise zu urteilen, nicht fallen gelassen; hier ist es, wo über die Abhandlung, weil es sich um subjektive Anschauung handelt, geteilte Meinungen vertreten sein werden. Zum Vorteil gereicht es dem Werke auch nicht, daß so manche behauptete und in Büchern aufgestellte Wirtschaftsprobleme durch Zitate wie Lehrsätze und feststehende Tatsachen angeführt werden, die von als Theoretiker bekannten Volkswirtschaftlern stammen. Sie wirken in der sich von anderen Arbeiten ähnlichen Stoffes vorteilhaft unterscheidenden Studie störend. Die Broschüre hätte jedenfalls außerordentlich gewonnen, wenn der Verfasser nur die eine, hier gekennzeichnete Methode verfolgt und sich auf diese beschränkt hätte; aber nichtsdestoweniger ist die Abhandlung eben dieser so überaus reichhaltigen Beispielssammlung wegen außerordentlich beachtenswert und das Werkchen sehr zum Studium zu empfehlen.

E. Werner.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bergbauliche Steuerrechtsfragen. Von Dr. Gustav Schneider, Advokaten in Teplitz. Wien 1906, Manzsche Hof- Verlags- und Univers.-Buchhandlung.

Hagens, H., Zivilingenieur: *Die Schaufelformen und Leistungen der Zentrifugalpumpen.* Königsberg i. Pr. 1906, Hartungsche Verlagsdruckerei.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Der deutsche Roheisenmarkt liegt unverändert fest; die Knappheit hält auf der ganzen Linie an. In Gießereiroheisen ist das Düsseldorfer Roheisensyndikat für das erste Halbjahr 1907 annähernd ausverkauft.

In Großbritannien haben sowohl die Nachfrage aus den Vereinigten Staaten als auch die Verschiffungen nach Deutschland noch weiter zugenommen und zur Festigung des Marktes beigetragen. Durch die starke Ausfuhr und den heimischen Bedarf gehen die Vorräte in den öffentlichen Lagerhäusern, die lange Zeit auf den Markt gedrückt hatten, stark zurück; sie betrugen am 22. November insgesamt 645 530 tons, das ist 78 000 tons weniger als vor Jahresfrist.

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 23. November 1906 wurden die Beteiligungsziffern in Walzdraht um 5 % und für Röhren um 20 % ab 1. Dezember d. J. erhöht.

Aus dem Bericht über die Geschäftslage ist folgendes zu entnehmen:

Halbzeug. Der Abruf in Halbzeug ist nach wie vor außerordentlich stark, und die Werke können den an sie gestellten Anforderungen vielfach nicht nachkommen. Die inländischen Abnehmer haben ihren Bedarf für das erste Vierteljahr durchweg, für das zweite Vierteljahr zum großen Teile gedeckt. — Der Auslandsmarkt liegt andauernd fest; bei guten Preisen herrscht rege Kauflust, doch ist der Verband nicht in der Lage, für das erste Vierteljahr 1907 Mengen von irgendwelcher Bedeutung hereinzunehmen.

Eisenbahnmaterial. In Vignolschienen herrscht sehr lebhafte Tätigkeit, zumal da verschiedene Staatsbahnverwaltungen mit größerem Nachtragsbedarf hervorgetreten sind. Die Werke können den Ansprüchen, die insbesondere von den Staatsbahnen gestellt werden, nur schwer gerecht werden. Das Gruben- und Rillenschienengeschäft nimmt an Lebhaftigkeit immer noch zu, und die in den letzten Wochen wieder sehr starken Abrufe können bei den Werken nur mit sehr ausgedehnten Lieferfristen untergebracht werden. Die Kohlenzechen haben ihren Bedarf für das nächste Jahr größtenteils gedeckt; auch in Rillenschienen kamen wieder größere Abschlüsse zustande. — Das Auslandsgeschäft ist sowohl in schweren Schienen wie in Rillen- und Grubenschienen sehr lebhaft; der Abruf ist sehr stark und die Preise sind fest.

Formeisen. Die Nachfrage nach Formeisen im Inlande hat sich seither weiter sehr umfangreich erhalten und die Spezifikationen gehen reichlich ein. Die rechtzeitige Ablieferung wurde vielfach durch den niedrigen Wasserstand des Rheins und den Streik der Elbschiffer behindert. — Das Auslandsgeschäft gestaltete sich in den letzten Wochen sehr lebhaft, und die Kauflust war bei anziehenden Preisen rege. Da die Berichte von den ausländischen Märkten günstig lauten, so dürfte eine Abschwächung des Ausfuhrgeschäftes vorerst nicht zu erwarten sein.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Oktober 1906: 501 561 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Versand im September (443 477 t) um 58 084 t oder 13,10 %, den im Oktober 1905 (466 954 t) um 34 607 t oder 7,41 % und die Beteiligungsziffer für Oktober 1906 um 2,54 %. Es ist zu hoffen, daß, nachdem nunmehr der Streik auf dem Aachener Hütten-Aktien-Verein Rothe Erde beigelegt worden ist, der Versand sich weiter verstärkt, damit der herrschenden Materialnot in allen Gruppen, besonders in Halbzeug, abgeholfen wird.

An Halbzeug wurden im Oktober versandt: 158 284 t gegen 138 280 t im September d. J. und 177 186 t im Oktober 1905, an Eisenbahnmaterial 176 974 t gegen 148 528 t im September d. J. und 156 722 t im Oktober 1905 sowie an Formeisen 166 303 t gegen 156 669 t im September d. J. und 132 996 t im Oktober 1905. Der Oktoberversand an Halbzeug

übertrifft somit den des Vormonates um 20 004 t, der an Eisenbahnmaterial um 28 446 t und der an Formeisen um 9634 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 20 202 t, an Formeisen 33 307 t mehr, an Halbzeug dagegen 18 902 t weniger versandt. Trotzdem ist der Inlands-Versand von Halbzeug im Oktober noch etwas höher gewesen als im Oktober 1905.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. Oktober 1906 betrug insgesamt 4 802 125 t und übertrifft den der gleichen Zeit des Vorjahres (4 299 470 t) um 502 655 t oder 11,70 %. Von diesem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1 569 839 t (1905: 1 567 628 t), auf Eisenbahnmaterial 1 579 372 t (1905: 1 330 168 t) und auf Formeisen 1 652 914 t (1905: 1 401 674 t).

Der Gesamtversand in den ersten zehn Monaten 1906 ist also im Vergleich zum vorigen Jahre beim Halbzeug um 2211 t oder 0,14 %, beim Eisenbahnmaterial um 249 204 t oder 18,73 % und beim Formeisen um 251 240 t oder 17,92 % gestiegen.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t
1905	Oktober	177 186	156 772	132 996
	November	173 060	145 758	119 641
	Dezember	169 946	155 538	151 951
1906	Januar	175 962	154 859	129 012
	Februar	156 512	155 671	125 376
	März	178 052	172 698	177 101
	April	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434
	Juni	156 869	148 167	176 457
	Juli	145 658	149 931	189 975
	August	147 384	146 354	183 919
	September	138 280	148 528	156 669
	Oktober	158 284	176 974	166 303

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Im Monat Oktober d. J. betrug der rechnungsmäßige Kohlenabsatz bei 27 Arbeitstagen 5 621 808 t oder arbeitstäglich 208 215 t, während er sich im Oktober vorigen Jahres bei 26 Arbeitstagen auf 4 955 459 t oder arbeitstäglich 190 595 t belaufen hatte. Mithin hat sich in diesem Jahre ein Mehrabsatz von 666 349 t oder arbeitstäglich 17 620 t = 9,24 % ergeben. Von der Beteiligungsziffer, die sich im Oktober d. J. auf 6 869 565 t (im Vorjahre auf 6 598 968 t) belief, sind demnach bei einer um 270 597 t höheren Beteiligung 81,84 % (gegen 75,09 % im Oktober 1905) abgesetzt worden. Im September des laufenden Jahres hatte der Absatz arbeitstäglich 213 370 t oder 83,98 % der Beteiligung betragen. Der im Oktober eingetretene Rückgang ist auf die Ausfälle zurückzuführen, die durch den heftigen Wagenmangel entstanden sind. — In Koks betrug der Absatz im Monat Oktober 1 071 008 (i. V. 872 989) t oder arbeitstäglich 39 667 (33 577) t d. h. 97,10 (82,97) % der Beteiligung. — Der Brikettabsatz stellte sich im Monat Oktober auf 225 836 (187 013) t oder arbeitstäglich 8364 (7193) t = 88,87 (76,43) % der Beteiligung.

Actien-Gesellschaft Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen i. W.

Nach dem Vorstandsberichte war die Beschäftigung des Werkes im Rechnungsjahre 1905/06 durchweg reichlich, doch vermochten die Preise für Bleche den wiederholten Preisaufschlägen für Halbzeug nur sehr langsam zu folgen, erreichten indessen bis zum Jahresschlusse einen Stand, der als lohnend zu bezeichnen war. Während des ganzen Berichtszeitraumes herrschte Arbeitermangel, so daß die Gesellschaft ein Feinblechgerüst ständig außer Betrieb haben mußte. Trotzdem aber konnte die Erzeugung derartig gesteigert werden, daß sie die seither höchste Ziffer, nämlich die des Jahres 1899/1900, noch übertraf. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt bei 13 752,78 *M* Abschreibungen und 10 000 *M* Zuweisung zur Rücklage unter Einschluß des vorjährigen Vortrages (8793,40 *M*) einen Reinerlös von 47 475,55 *M*, aus dem 35 220 *M* (6 %) Dividende verteilt und 12 255,55 *M* in neue Rechnung verbucht werden.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, weist das Gewinn- und Verlust-Konto für das Geschäftsjahr 1905/06 nach Abzug der Unkosten, Steuern und Abschreibungen einen Ueberschuß von 18 008 952,26 *M* aus. Hiervon werden 3 214 474,48 *M* zu Abschreibungen auf die Turbinen- und die Automobilfabrik verwendet und 1 905 525,52 *M* der ordentlichen Rücklage überwiesen. Die übrigen 12 888 952,26 *M* schlägt die Verwaltung vor, folgendermaßen zu verteilen: 9 460 000 *M* (11 %) als Dividende auf die alten und 770 000 *M* (5½ %) als Dividende auf die neuen Aktien, 811 500 *M* als Tantième für den Aufsichtsrat, 1 027 621,97 *M* als Zuweisung an das Rückstellungskonto, 500 000 *M* als Gratifikationen an Beamte und für Wohlfahrtszwecke, weitere 500 000 *M* an Beamten-Pensions- und Unterstützungsfonds und endlich 319 830,29 *M* als Vortrag für 1906/07. Bei Ausgabe der 14 000 000 *M* neuer Aktien wurde ein Aufgeld erzielt, durch das dem ordentlichen Reservefonds nach Abzug der Stempel- und sonstigen Unkosten ein Betrag von 12 586 031,15 *M* zugeflossen ist. Der Geschäftsgang war, wie der Bericht näher ausführt, überaus lebhaft und erbrachte erheblich größere Warenumsätze als je zuvor, obwohl der Arbeiterausstand im Oktober 1905 eine sehr fühlbare Unterbrechung der Tätigkeit verursacht hatte. Weniger befriedigten die Verkaufspreise, da sie infolge regen in- und ausländischen Wettbewerbes sich nicht so steigern ließen, wie es der Erhöhung der Löhne und Rohstoffpreise entsprochen hätte. Im einzelnen ist zu bemerken, daß die Maschinenfabrik 37 424 (i. V. 27 791) Maschinen, Elektromotoren und Transformatoren mit einer Leistung von 602 241 (476 761) KW. = 818 263 (647 773) P.S. lieferte: das bedeutet gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 34 % nach der Zahl und 26 % nach der Leistung in KW. Die Turbinenfabrik stellte 141 (90) Dampfturbinen mit 72 475 (29 550) KW. Leistung her. In der Apparatefabrik überstieg der Wert der eingegangenen Aufträge den des Jahres 1904/05 um ein Drittel. Das Kabelwerk Oberspree war sehr stark beschäftigt und verbrauchte allein an Kupfer 16 700 (14 800) t. Auch in den übrigen Betrieben, der Automobil-, Glühlampen-, Nernstlampen-Fabrik usw. stiegen die Umsätze. Auf dem Gebiete der Installation verschaffte im abgelaufenen Jahre wiederum die Montanindustrie der Gesellschaft die meiste Arbeit. Erwähnt sei hier die Einrichtung des elektrischen Betriebes der Reversierstrecke auf der Hildegardenhütte in Trzynietz. Schließlich bleibt noch darauf hinzuweisen, daß im Bau von Elektrizitätswerken und elektrischen Eisenbahnen gute Erfolge erzielt wurden. Die Zahl der Personen, die in sämtlichen Betrieben beschäftigt waren, betrug 33 906 (30 366).

Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrrad-Fabrik Aktien-Gesellschaft vormals Hengstenberg & Co.

Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Werk im Geschäftsjahre 1905/06 bei einem Umsatze, der den des vorigen Jahres um mehr als 20 % übersteigt, nach 75 458,40 *M* Abschreibungen und unter Berücksichtigung des Gewinnvortrages von 14 098,05 *M* einen Reinerlös von 221 417,94 *M*. Von diesem Betrage

sollen 50 000 ℳ einem Spezialreservefonds überwiesen, 25 696,85 ℳ zu Tantièmen und Vergütungen benutzt, 125 000 ℳ (10 %) als Dividende ausgeschüttet und 20 721,09 ℳ in neue Rechnung verbucht werden. — Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurde das Aktienkapital von 1 200 000 ℳ auf 1 875 000 ℳ erhöht; durch das bei Ausgabe der neuen Aktien erzielte Aufgeld sind der Rücklage 193 225,75 ℳ zugeflossen.

Der Vorstand schlägt der zum 15. Dezember einberufenen Hauptversammlung vor, den Namen der Gesellschaft in „Anker-Werke A.-G. vorm. Hengstenberg & Co." zu ändern, um unliebsame Verwechslungen mit verschiedenen ähnlich lautenden Bielefelder Firmen in Zukunft zu verhindern.

Eiserfelder Hütte, Aktiengesellschaft in Eiserfeld.

Nach dem am 30. Juni 1906 aufgestellten Abschlusse ergab das Geschäftsjahr 1905/06 für die Gesellschaft einen Betriebsüberschuß von 62 175,69 ℳ und eine Zinseinnahme von 5919,12 ℳ, insgesamt also einen Rohgewinn von 68 094,18 ℳ. Die allgemeinen Unkosten bezifferten sich auf 19 175,46 ℳ und die Abschreibungen wurden mit 21 200,49 ℳ festgesetzt. Der Reinerlös beläuft sich demnach auf 27,718,86 ℳ. Aus diesem Betrage fließen der Rücklage 6508,86 ℳ zu, während die übrigen 21 210 ℳ als Dividende (7 %) ausgeschüttet werden.

Hochofenwerk Lübeck, Aktiengesellschaft zu Lübeck.*

Dem Berichte der Verwaltung ist zu entnehmen, daß das erste Geschäftsjahr, das den Zeitraum vom Tage der Gründung der Gesellschaft (7. November 1905) bis zum 30. Juni 1906 umfaßt, lediglich ein Baujahr war. Die Einzahlung der ersten Teilbeträge des Aktienkapitals erfolgte ordnungsmäßig. Am 27. Dezember 1905 wurde die Gesellschaft handelsgerichtlich eingetragen. Die Bauarbeiten wurden in vollem Umfange aufgenommen, nachdem die Aufträge in den ersten Monaten dieses Jahres zu Bedingungen hatten vergeben werden können, die sowohl hinsichtlich des Preises als auch der Lieferzeiten den Wünschen des Vorstandes entsprachen. Die vom Lübeckischen Staate erworbenen Grundstücke für die Fabrik und die Arbeiterkolonie umfassen etwa 100 ha mit einer Uferlänge von 1100 m; damit ist voraussichtlich auch den Bedürfnissen der Zukunft selbst bei einem umfangreichen Ausbau des Werkes in weitestem Maße Rechnung getragen. Die Hafenanlagen werden so tief angelegt, daß auch die größten Seedampfer, die unter Umständen in Frage kommen, anzulegen vermögen. Außerdem erhält das Werk Anschluß an die vom Staate gebaute sogenannte Industriebahn, die unmittelbar an der Grenze des Hüttengrundstückes entlang führt. Der Fortschritt der Bauten läßt mit Sicherheit erwarten, daß die ganze Anlage zu Beginn des nächsten Sommers fertiggestellt sein wird. Lohnenden Absatz des wesentlichsten Teiles der Roheisenerzeugung für das Jahr 1905 hat sich die Verwaltung durch ein vorläufiges Abkommen mit dem Roheisensyndikate bereits gesichert. Den Vorstand der Gesellschaft bildet, nachdem Carl Schlömer aus diesem ausgeschieden ist, Dr. M. Neumark allein.

Im Anschluß an vorstehende Mitteilungen möge noch erwähnt werden, daß die Hauptversammlung vom 15. November, nachdem inzwischen die letzte Einzahlung auf das Aktienkapital erfolgt ist, beschlossen hat, dasselbe von vier Millionen auf sechs Millionen Mark zu erhöhen. Von den hierdurch gewonnenen Geldmitteln sollen 600 000 ℳ für den Bau von Arbeiterhäusern verwendet werden, während der Rest zur weiteren Entwicklung des Werkes dienen soll.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 765.

Hüstener Gewerkschaft, Aktien-Gesellschaft zu Hüsten i. W.

Nach dem Berichte des Vorstandes war die Beschäftigung in der Eisenwerks-Abteilung des Unternehmens während des Betriebsjahres 1905/06 durchweg gut. Die Preise stiegen andauernd und ermöglichten einen befriedigenden Gewinn. Leider stellte sich gegen Ende des Jahres ein erheblicher Arbeitermangel ein, von dem auch die Firmen, denen die Neubauten für die Hochofenanlage übertragen sind, betroffen wurden. Infolgedessen läßt sich auch noch nicht sagen, wann die Hochöfen voraussichtlich in Betrieb kommen werden; die Verwaltung hofft, einen Ofen gegen Mitte des Jahres 1907 anblasen zu können. Der Versand der Eisenwerks-Abteilung, die durchschnittlich 786 Arbeiter beschäftigte, belief sich auf 31 095 (i. V. 22 898) t im Werte von 5 050 537 (3 931 522) ℳ. Bei der chemischen Abteilung betrug der Umsatz 2 079 093 (1 615 103) ℳ. Nach Abschreibungen im Gesamtbetrage von 316 502,06 ℳ, von denen 181 026,14 ℳ auf die Eisenwerks-Abteilung entfallen, weist das Gewinn- und Verlustkonto bei einem Vortrage von 20 773,55 ℳ aus dem Vorjahre einen Reinerlös von 366 276,89 ℳ nach. Hiervon sollen 210 000 ℳ (7 %) Dividende auf die alten und 120 000 ℳ (4 %) Dividende auf die neuen Aktien verteilt, 10 000 ℳ dem Dispositionsfonds für Beamte und Arbeiter überwiesen und schließlich, nach Abzug der dem Aufsichtsrate zustehenden Tantième von 4736,84 ℳ, noch 21 540,05 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden. — Zu bemerken bleibt noch, daß aus dem Aufgelde der im Berichtsjahre ausgegebenen 3 000 000 ℳ neuer Aktien 300 000 ℳ der Rücklage, die damit ihre gesetzliche Höhe von 600 000 ℳ erreicht hat, zugeführt wurden.

Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft, Burbacherhütte bei Saarbrücken.

Nach dem in der Generalversammlung vom 20. Oktober d. J. erstatteten Berichte erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 bei einem Gewinnvortrage von 36 920,96 ℳ dank der günstigen allgemeinen Lage der Eisenindustrie einen Erlös von 5 495 079,18 ℳ oder 855 793 ℳ mehr als im Jahre zuvor. An diesem Ergebnis waren die Abteilung Burbach und der Grubenbetrieb mit 5 072 831 ℳ, die Hochöfen in Esch mit 379 824 ℳ, die Koksofenanlage in Haine-Saint-Paul mit 2885 ℳ und die Eisenbahn Esch-Rodingen mit 2618 ℳ beteiligt. Von dem Ueberschusse werden 1 978 361,38 ℳ zu ordentlichen und außerordentlichen Abschreibungen sowie zu Rückstellungen für Steuern verwendet, 323 979,68 ℳ satzungsgemäß als Tantièmen vergütet, 1 000 000 ℳ zur Bildung einer Spezial-Reserve bereitgestellt, 2 160 000 ℳ (45 %) als Dividende ausgeschüttet und 32 738,12 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. — In den Gruben der Gesellschaft wurden im abgelaufenen Jahre insgesamt 952 784 t Rohstoffe gefördert, von denen 795 970 t von der Burbacherhütte und 156 814 t von den beiden Hochöfen in Esch verbraucht wurden. Letztere lieferten 150 502 t Roheisen oder etwa 30 000 t mehr als im Jahre 1904/05, während die sechs Hochöfen in Burbach mit einer Produktion von 290 657 t Roheisen die Erzeugung des Vorjahres nur wenig übertrafen. Das auf der Burbacherhütte erblasene Roheisen genügte nicht, um den Bedarf des Stahlwerkes zu decken, vielmehr mußten noch 32 552 t Roheisen zu hohen Preisen gekauft werden, ein Umstand, dessen häufige Wiederkehr den Verwaltungsrat veranlaßt hat, auf dem genannten Werke zwei weitere Hochöfen zu erbauen. Im Stahlwerke wurden 277 968 (i. V. 261 034) t Thomasstahl und 58 605 (47 154) t

Siemens-Martinstahl, insgesamt also 336 573 (308 188) t Rohblöcke hergestellt. Da das Stahlwerk den Walzenstraßen nicht genügend Material zuzuführen vermag und außerdem nicht mehr auf der Höhe technischer Leistungsfähigkeit steht, so ist die Errichtung eines neuen Stahlwerkes beschlossen worden. In den Walzwerken wurden während des Berichtsjahres 274 959 t Walzeisen erzeugt, gegenüber 251 811 t im Jahre 1904/05; zum Verkaufe gelangten 268 974 (248 336) t. Erlöst wurden hierfür, unter Einschluß der verkauften Blöcke usw., 30 759 844 (27 799 810) ℳ. Für Anlagen wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre die Summe von 775 959 ℳ ausgegeben; zu gleichem Zwecke sollen während der nächsten anderthalb Jahre insgesamt noch weitere 3 450 000 ℳ verwendet werden, und zwar werden hiervon rund 2 900 000 ℳ auf die beiden neuen Hochöfen und das neue Stahlwerk, 90 000 ℳ auf eine Dampfturbine für die elektrische Zentrale und 460 000 ℳ für den Neubau von 54 Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfallen.

Mittelmeer-Studiengesellschaft G. m. b. H., Berlin.

Wie der „Kölnischen Zeitung“ aus Berlin gemeldet wird, ist dort vor kurzem unter der oben genannten Firma ein das Gesamtgebiet der Levante umfassendes Montansyndikat gegründet worden, an dem nachstehende Firmen beteiligt sind: Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt a. M.; die Internationale Bohrgesellschaft, Erkelenz; die Nationalbank für Deutschland, Berlin; die Deutsche Levantelinie, Hamburg; die Schlesische Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb, Lipine und die Firma Mainz & Co., Hamburg. Nach den Satzungen sind Gegenstand und Zweck der Gesellschaft das Studium der Lagerstätten von Erzen, Mineralien und sonstigen Urerzeugnissen, überhaupt Bergbau jeder Art in allen Ländern, unter vorwiegender Berücksichtigung der vom Mittelländischen Meere berührten Länder, ferner die Vorbereitung selbständiger Betriebsgesellschaften zur Nutzbarmachung und Verarbeitung von Erzen, Mineralien und sonstigen Urprodukten sowie der Abschluß von Geschäften, die unmittelbar oder mittelbar mit den Zielen der Gesellschaft im Zusammenhange stehen. Zunächst ist also das Bestreben der Gesellschaft auf Vorstudien gerichtet, um mit Hilfe einer besonderen Kommission Länder wie Griechenland, die europäische Türkei, Kleinasien, Bulgarien als ein einheitliches, zusammenhängendes Wirtschaftsgebiet nach Erzen usw. zu durchforschen. Je nach dem Ergebnis dieser Untersuchungen werden dann voraussichtlich mit Unterstützung der industriellen und Handelsfirmen, die in der Gesellschaft vertreten sind, und unter finanzieller Mitwirkung der daran interessierten Geldinstitute geeignete Gebiete ausgebeutet werden, so daß, eine glückliche Lösung der Vorfragen vorausgesetzt, sich ein neues wirtschaftliches Feld eröffnen würde, auf dem deutscher Unternehmungsgeist eine weitere wichtige und nutzbringende Erschließungsarbeit in den Ländern der Levante leisten könnte. Die Anregung zu dem Plane ist dem Vernehmen nach von hamburgischen Kreisen, namentlich der Deutschen Levantelinie, ausgegangen.

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G. zu Augsburg.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes hervorgeht, hat sich das Unternehmen während des letzten Geschäftsjahres in allen Werksabteilungen günstig weiterentwickelt, so daß der Ertrag den des Vorjahres um 287 845,34 ℳ übersteigt. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt bei einem Bruttoerlöse von 3 071 630,30 ℳ, einem Gewinnvortrage von 307 031,63 ℳ und 964 875,29 ℳ Abschreibungen einen Ueberschuß von 2 413 786,64 ℳ. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage der Dividendenrücklage 200 000 ℳ und den Arbeiterwohlfahrtskonten 70 000 ℳ zu überweisen, 1 800 000 ℳ ($17 \frac{1}{2}$ %) Dividende zu vergüten und 343 786,64 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Die Gesellschaft hatte gegen Anfang November d. J. für etwa 60 000 000 ℳ Bestellungen vorliegen d. i. ungefähr 10 000 000 ℳ mehr als zur gleichen Zeit des Vorjahres.

Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft in Budapest.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes über das Jahr 1905/06, das 25. seit Gründung der Gesellschaft, zu ersehen ist, war es dem Unternehmen in der ersten Hälfte der Betriebsperiode nur durch Erweiterung der Auslandsverbindungen unter nennenswerten Opfern möglich, den Werken entsprechend Arbeit zu verschaffen; dagegen trat in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres infolge des Umschwunges der wirtschaftlichen Verhältnisse eine wesentliche Besserung ein, die sich bei normaler Ausnutzung der Werkseinrichtungen in einem gesteigerten Absatze der Erzeugnisse äußerte. Im einzelnen wurden 424 125 t Braunkohlen und 307 867 t Roherz gefördert, 116 668 t Roheisen erblasen und 167 352 t Halb- sowie 137 375 t Fertigfabrikate hergestellt. Die Zahlen geben zugleich ein Bild der gesamten bisherigen Entwicklung der Gesellschaft; denn im ersten Geschäftsjahre (1881/82) hatte diese nur eine Produktion von 194 438 t Kohlen, 36 510 t Roherz, 18 991 t Roheisen, 40 481 t Halb- und 36 194 t Fertigfabrikaten aufzuweisen. Aehnlich stiegen im abgelaufenen Vierteljahrhundert die Aktiven von 17 738 685,68 Kr. auf 74 378 330,99 Kr. und die Rücklagen von 270 161,47 Kr. auf 29 701 161,47 Kr. Der Abschluß für 1905/06 weist nach Abzug von 419 581,81 Kr. Abschreibungen, 500 000 Kr. Steuerrücklage und 1 241 007,87 Kr. allgemeinen Unkosten unter Einschluß des Vortrages aus dem vorigen Jahre einen Reingewinn von 6 897 648,16 Kr. nach. Aus diesem Betrage werden 468 303,76 Kr. zu Tantièmen und Belohnungen verwendet, 234 151,88 Kr. der gesetzlichen und 500 000 Kr. der besonderen Rücklage überwiesen, 475 000 Kr. zu Wohlfahrtszwecken bereitgestellt, 4 160 000 Kr. (13 %) Dividende verteilt und 1 060 192,52 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Anonyme des Boulonneries, Forges et Ateliers de Construction du Nord à Marchienne-au-Pont (Belgien).

Wie in der Generalversammlung vom 13. November d. J. mitgeteilt wurde, erzielte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre bei einer Produktion von 4602 (i. V. 4183) t einen Reinerlös von 140 891,09 Fr. oder 55 602,92 Fr. mehr als im Jahre zuvor. Hierzu kommt der Vortrag aus 1904/05 mit 88,45 Fr., während anderseits für Obligations- und Bankierzinsen 39 757,20 Fr. zu kürzen sind, so daß ein Ueberschuß von 101 222,29 Fr. verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 50 000 Fr. zu Abschreibungen auf die Anlagen, 33 654,13 Fr. zu sonstigen Abschreibungen und 1200 Fr. zu Belohnungen für die Angestellten. 16 370,16 Fr. gelangen alsdann noch zum Vortrage auf neue Rechnung.

Union des Aciéries, Société Anonyme, in Charleroi.

Wie uns mitgeteilt wird, beabsichtigt die Gesellschaft in Nord-Frankreich, und zwar in der Nähe von Hautmont, eine große Stahlformgießerei zu errichten. Die Zeichnungen für die Martinöfen und Generatoren werden von der Firma Hüttentechnisches Bureau Fritz W. Lürmann, Dr.-Ing. h. c., in Berlin W 64, Unter den Linden 16, geliefert.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Macco-Feier.

Am 1. Oktober 1906 hatte Herr Landtagsabgeordneter Ingenieur Macco seine durch 27 Jahre geführten Aemter als Syndikus der Handelskammer des Kreises Siegen und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins niedergelegt. Aus diesem Anlaß fand am 29. Oktober in Siegen ein Festmahl statt, dem die Ueberreichung eines dreiteiligen Gemäldes durch Abgeordnete der genannten Handelskammer und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins sowie des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller voranging. Die Glückwünsche des letzteren wurde durch Herrn Dr. Beumer, diejenigen des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welchem der Gefeierte seit langen Jahren angehört, durch den Unterzeichneten überbracht.

Schrödter.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Aldendorff, Chr., Godesberg, Dürenerstr. 38.

Arnou, G., Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 93 A II.

Auburtin, Julius, Dipl-Ingenieur, Betriebsingenieur der Rümelinger und St. Ingberter Hochofen- und Stahlwerke-Akt.-Ges., Oettingen, Lothr.

Baldauff, Pierre, Ingenieur der Rümelinger und St. Ingberter Hochöfen- und Stahlwerke-Akt.-Ges., St. Ingbert.

Bartel, Ad., rue Capouillet 59, Bruxelles.

von Bavier, Th., Zivilingenieur, Düsseldorf, Geibelstr. 53.

Buff, Adolf, Bredeney b. Essen, Neue Straße 211[22].

Dehez, Jos., Oberingenieur und stellvertretender Betriebsdirektor, Stahlwerk, Osnabrück.

Diefenbach, E., Direktor a. D., Stuttgart, Hegelstr. 40.

Egoroff, Paul, Bergingenieur, Tosno, Nikolaer Bahn, Rußland.

Estenfeld, Otto A., Frankfurt a. M., Savignystr. 61 p.

Falck, G. E., Administrateur délégué des Acieries et Forges Lombardes, Mailand, rue Romagnosi 1.

Gerbracht, E., Hütteningenieur, Walzwerkschef, Georgsmarienhütte bei Osnabrück.

Heck, Ferd., Betriebsingenieur der Deutschen Röhrenwerke, Rath bei Düsseldorf, Hohenzollernallee 9.

Heyden, Otto, Ingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.

Hirzel, Hermann, Dr., Zürich, Obere Kirchgasse 31.

Hoeck, Max, Düsseldorf.

Hoffmann, J. O., Ingenieur, Duisburg, Mülheimerstraße 114.

Kerl, Ernst, Stahlwerksingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.

Kleinheisterkamp, H., Ingenieur, Duisburg, Düssern 60.

Kleinkurth, Otto, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Koblenz, Rheinstraße 30.

Koch, Emil, Ingenieur, Duisburg, Prinzenstr. 35.

Longrée, Rob., Köln, Rolandstr. 63.

Menshausen, Carl, Düsseldorf, Uhlandstr. 38.

Middendorf, E., Bergwerksdirektor, Deutsche Schachtbau-Gesellschaft m. b. H., Nordhausen.

Mitinsky, A., Vice-Hauptmann des Kamsko-Votkinsky-Bergreviers, Votkinsky-sawod, Rußland.

Möllmann, C., in Fa. Killing & Möllmann, Iserlohn, Wermingsen.

Nagorow, A., Betriebschef der Martinwerke, Admiralität Ishora-Werke, Kolpino, Gouv. St. Petersburg, Rußland.

Nowak, Bruno, Betriebsingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.

Obergethmann, J., Professor, Technische Hochschule Charlottenburg, Berlin W. 62, Kurfürstenstr. 81a II.

Palme, F., Betriebsdirektor der Rheinischen Spiegelglasfabrik, Eckamp b. Ratingen.

Piedboeuf, Louis, Ing., Spa, Belgien.

Rupé, H., Dresden, Eliasstraße 7.

Rußig, F., Dipl.-Chem., Direktor der Akt.-Ges. für Teer- und Erdölindustrie, Halensee bei Berlin, Auguste Viktoriastr. 7 I.

Schanzer, Roberto, Ing., Amministratore Delegato della Cassa Sovvenzioni per Imprese, Via S. Lucia 145, Neapel.

Scharf, F., Technischer Direktor des Bochumer Vereins, Bochum, Alleestr. 35.

Schrader, Paul, Ingenieurbureau für Stahl-Hüttenanlagen, Iserlohn.

Schroeder, Richard, Betriebsassistent, Königshütte O.-S., Kaiserstraße 16 III.

Schuchardt, Bernh., Kgl. Kommerzienrat und Kgl. Norweg. Generalkonsul, in Fa. Schuchardt & Schütte, Berlin C., Spandauerstr. 59/63.

Schulte, Wilh., Ingenieur und Bevollmächtigter der Siemens-Schuckertwerke, Techn. Bureau, Kattowitz, Schillerstraße 17.

Speith, A. W., Mechanical Engineer of the Jllinois Steel Co., South Chicago, Jll.

von Velsen, Otto, Königl. Bergwerksdirektor, Kunrow bei Gleiwitz O.-S.

Wallmann, Carl, Oberingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 112.

Weinberg, Johannes, Direktor, Dresden-A. 18.

Wippermann, Hugo, Düsseldorf, Wagnerstr. 31.

Wirth, Gottf., Ingenieur, Goch, Rheinl., Calcarstr. 21e.

Wuest, Ernst, Ingenieur, Gießerei-Betriebsleiter der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg, Nürnberg, Bogenstraße 4 I.

Neue Mitglieder.

Bansart-Dercq, Constant, Administrateur délégué de la Société Anonyme des Usines Dercq, Fontaine L'Evéque, Belgique.

Bömcke, Reinold, Dipl.-Ing., Assistent für Maschinenbetrieb, Eisen- und Stahlwerk Union, Dortmund, Silberstraße 21.

Buchloh, Eugen, Ingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Duisburg, Pulverweg 3.

Demmer, Viktor, Ingenieur der Elektrostahl-Gesellschaft m. b. H., Remscheid-Hasten.

Diefenbach, M., Ingenieur, Bochum, Märkischestr. 5 II.

Finke, Ingenieur bei der Sächsischen Gußstahlfabrik Döhlen, Deuben b. Dresden.

Höcker, F., Walzwerkschef der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Jägerstr. 14.

Huy, Ludwig, Ingenieur des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins, Georgsmarienhütte, Karlstr.

Jasche, Otto, Ingenieur der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Kiehl, F., Dipl.-Ing., Vorsteher des metallograph. Laboratoriums der Eisen- und Stahlwerke Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Augustastr. 12 I.

Kluger, Walter, Hütteningenieur, Kattowitz O.-S., Schillerstr. 21.

Kollmeyer, Heinrich, Betriebschef des Martinwerks und der Stahlgießerei der Union Akt.-Ges., Dortmund, Hoherwall 32.

Krawehl, Otto, Bergassessor a. D., Vorsitzender des Aufsichtsrats der Arenbergschen Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Essen a. Ruhr.

Krupp von Bohlen und Halbach, Essen a. Ruhr.

Kühn, Paul, Stahlwerkschef der Charlottenhütte, Niederschelden a. Sieg.
von Loewenstein zu Loewenstein, Hans, Bergassessor, Geschäftsführer des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. Ruhr, Friedrichstr. 2.
Loser, H., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Kronprinzenstr. 9.
Narjes, Alfred, Ingenieur, Kupferdreh a. Ruhr.
Reining, Heinrich, Mülheim a. Ruhr, Friedrichstr. 39.
Reymond, Fritz, Biel, Unterer Kanalweg 56, Schweiz.
Rötscher, F., Dr.-Ing., Professor, Aachen.
Runde, Walter, Hochofenchef der Charlottenhütte, Niederschelden a. Sieg.
Sander, Max, Ingenieur der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Techn. Bureau, Essen-Ruhr, Rüttenscheiderstraße 12 I.
Schmitt, A., Direktor der Fa. W. Fitzner, Laurahütte O.-S.
Schüller, H., Prokurist der Fa. Balcke, Tellering & Co., Hilden.
Seeger, Walter, Hütteningenieur, Akt.-Ges. Steinkohlenbergwerk „Nordstern", Zeche Holland 3/4. Wattenscheid, Parkstr. 31.
Sohler, Wilh., Mannheim, Werderstr. 29.
Thomas, Friedrich, Dr.-Ing., Ingenieur der Königl. Geschoßfabrik, Siegburg.
Warncke, Bernhard, Ingenieur der Rheinischen Stahlwerke, Abt. Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg, Mercatorstr. 166.
Wentzel, Karl, Diplom-Ingenieur, Hochofenassistent, Königshütte O.-S.

Verstorben.

Feller, F. W., Hütteningenieur, Lollar.
Siegers, Hugo, Hüttendirektor, Kalk.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftlich an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Vorabend den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr beginnend, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

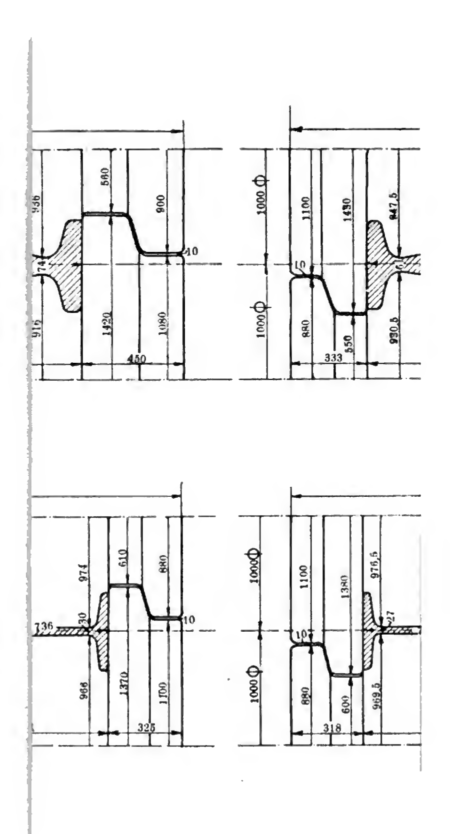
Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.
3. Bericht über das Dartiumstahl-Bereitungsverfahren. Von Direktor Hayo Folkerts-Wolfenbüttel.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.



der Kalibrierung breitflansch

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 24. | 15. Dezember 1906. | 26. Jahrgang.

Zur Bestimmung des Eisens in Eisenerzen nach der Reinhardtschen Methode.

Von Alexander Müller, Chemiker der Firma Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam.

Die Frage nach einer einheitlichen Eisenbestimmung in Erzen ist um so lebhafter geworden, als die täglich auftretenden Analysendifferenzen im Erzgeschäft einen unglaublich großen Umfang angenommen haben. Bislang ist vergeblich nach einem völlig einwandfreien Universalverfahren geforscht worden. Die besten Aussichten auf eine praktische Einigung verspricht wohl die titrimetrische Bestimmung des Eisens mit Permanganat nach Reinhardt-Zimmermann, wenngleich auch dieser Methode Fehlerquellen nicht abzustreiten sind, was wiederum die jüngste Diskussion Kinder-Dr. Lehnkering in der „Chemiker-Ztg." 1906 Nr. 51, 59 und 67 zur Genüge bestätigt.

Auf einer Reise in das rheinisch-westfälische Industriegebiet habe ich mich davon überzeugen können, wie verschieden die überall angewandte Reinhardtsche Methode ausgeübt wird. Eine eingehende Nachprüfung ergab, daß die Analysendifferenzen hauptsächlich durch verschiedenartige Ausführung der Methode in bezug auf Titerstellung der Permanganatlösung und Titration der Erze verschuldet werden.

Es ist zwar eine Eigentümlichkeit der Reinhardtschen Methode, daß sie auch bei fehlerhafter Ausführung gute Ergebnisse liefern kann, wenn in genau derselben fehlerhaften Weise der Titer gestellt wird. Insofern ist die Methode durchaus empirisch, und die Ergebnisse sind falsch, wenn der Wirkungswert der Permanganatlösung in anderer, d. h. richtiger Weise ermittelt wird. Zu einer fehlerhaften Titration gehören zunächst nach Skrabal („Zeitschrift für anal. Chemie" 1903) willkürlich wechselnde Mengen Salzsäure, die den Verbrauch an Permanganat beeinflussen; dann die Titrationsart selbst, ob der Zufluß langsam oder schnell erfolgt; der Ueberschuß an Zinnchlorür (Meineke: „Zeitschrift für öffentliche Chemie" 1898) bezw. die Menge des Kalomels; die Dauer der Einwirkung des Quecksilberchlorids auf den Zinnchlorürüberschuß (Kinder a. a. O.); Oxydation durch den Luftsauerstoff usw. Alle diese Umstände können Fehlerquellen bilden, die selbstverständlich von den meisten Analytikern beachtet und nach Möglichkeit vermieden werden; auf einigen Hütten habe ich mich aber auch von dem Gegenteil überzeugen können.

Ich habe versucht, auf Grund der lehrreichen und interessanten Arbeit Skrabals (a. a. O.) in einem Verfahren zur Titerstellung und Titration alle Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten und namentlich die Titerstellung so zu gestalten, daß sie auch in solchen Hüttenlaboratorien nachgeprüft werden kann, deren räumliche oder andere Verhältnisse subtilere Arbeiten nicht gestatten würden.

In Nachfolgendem gebe ich zunächst aus der Arbeit Skrabals das wieder, was auf die Reinhardtsche Methode Bezug hat.

Reaktionsverlauf und Reaktionsstörungen. Daß wir uns bei der Titration

und Titerstellung an gewisse Vorschriften streng halten müssen und jede Abweichung davon zu Differenzen in den Ergebnissen führen muß, ist in dem verwickelten Reaktionsverlaufe und in den Störungen begründet, die einzelne Körper in den Reaktionen hervorrufen können.

Die bekannte Reaktion zwischen Ferrosulfat und Permanganat in Gegenwart von Schwefelsäure verläuft nach dem Schema

$$10\,FeSO_4 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,Fe_2(SO_4)_3 + 2\,MnSO_4 + K_2SO_4 + 8\,H_2O \quad (1)$$

soweit normal, als keine die Reaktion störenden Körper zugegen sind. Hierher gehört im Falle der Reinhardtschen Methode die Salzsäure, die mit Permanganat unter Chlorentwicklung reagiert:

$$8\,HCl + KMnO_4 = KCl + MnCl_2 + 4\,H_2O + 5\,Cl \quad (2)$$

Nach der Gleichung 2 findet bei reichlicher Verdünnung und niedriger Temperatur und innerhalb einer gewissen Zeit kein erheblicher Umsatz statt, wohl aber, wenn die Reaktion 1 in Gegenwart von Salzsäure verläuft; dann wird auch die Reaktion 2 meßbar.

Keßler („Pogg. Annal." 118, 48; 119, 225) sagt davon, die Reaktion 2 werde durch die Reaktion 1 „induziert". Solcher „induzierten" Reaktionen sind eine ganze Anzahl bekannt. Sie lassen sich in zwei Gruppen teilen; bei der einen verläuft die induzierte Reaktion gewöhnlich nicht freiwillig, bei der andern freiwillig, wenn auch nur mit sehr geringer Geschwindigkeit. Bei der ersten Gruppe veranlaßt die induzierende Reaktion überhaupt den Verlauf der induzierten, bei der zweiten (in unserm Falle) veranlaßt sie nur ihre Beschleunigung. Skrabal führt diese Beschleunigung auf die katalytische Wirkung eines Reaktionsgemisches zurück und nennt sie „Katalyse zweiter Ordnung" im Gegensatze zu einer „Katalyse erster Ordnung", bei der nur ein Körper den Katalysator bildet. Die Ursache dieser Erscheinungen bilden unbeständige Zwischenprodukte, deren Auftreten teils nachgewiesen, teils wahrscheinlich ist (Manchot und Wilhelms. „Liebigs Annal." 325, 93). Eine Erklärung hierfür gibt Manchots „Primäroxydtheorie", wonach bei jeder Oxydation zunächst ein Primäroxyd entsteht, das den Charakter eines Peroxyds hat und nur in wenigen Fällen so stabil ist, daß es als Endprodukt auftritt und isoliert werden kann. In unserm Falle entsteht das nichtbeständige Eisenprimäroxyd Fe_2O_5

Ferrosalz + Permanganat = Eisenprimäroxydsalz, (3)

das verschiedene Oxydationsstufen darstellt und an oxydierbare Körper leicht seinen Sauerstoff abgibt. Unter gewöhnlichen Umständen zerfällt es mit dem vorhandenen Ferrosalz unter Bildung von Ferrisalz

$$Fe_2O_5 + 4\,FeO = 3\,Fe_2O_3 \quad (4)$$

In diesem Falle verläuft die Reaktion normal. Das Eisenprimäroxyd kann aber bei Gegenwart von Salzsäure auch mit dieser in Verbindung treten.

$$Fe_2O_5 + 4\,HCl = Fe_2O_3 + 2\,H_2O + 2\,Cl_2 \quad (5)$$

Hier geht also Sauerstoff verloren; anstatt daß der dem Permanganat entstammende Sauerstoff zur Reaktion 4 benutzt würde, nimmt ihn die Salzsäure auf — sie wirkt als „Akzeptor". Freilich tritt hierbei Chlor auf, das nach der Gleichung

$$2\,FeCl_2 + Cl_2 = 2\,FeCl_3 \quad (6)$$

ebenfalls auf Ferrosalz einwirken kann, wodurch ein Ausgleich eintreten würde, wenn die Reaktion quantitativ verliefe. Dies scheint indes nicht der Fall zu sein, da nach Skrabals vergleichenden Versuchen bald mehr, bald weniger Permanganat verbraucht wird. Auch der bei Gegenwart von viel Salzsäure auftretende Chlorgeruch zeigt deutlich einen Verlust an Chlor an. Nun ist aber offenbar der Einfluß der Salzsäure und somit der Verlauf der Reaktion 5 abhängig von der Menge der Salzsäure, und in der Tat hat Skrabal durch seine vergleichenden Analysen gezeigt, daß der Mehrverbrauch an Permanganat mit zunehmender Salzsäuremenge wächst, aber bei gleichbleibender Salzsäuremenge und zunehmender Ferrosalzmenge geringer wird. Daraus ergibt sich die Regel: „Je größer die Ferrosalz- und je geringer die Salzsäurekonzentration ist, desto häufiger kann die Reaktion 4 und desto weniger häufig die Reaktion 5 stattfinden", und „Bei gegebenen Salzsäuremengen ist der Fehler um so geringer, je größer die titrierte Eisenmenge ist".

Wir haben gesehen, daß durch die Reaktion Ferrosalz — Permanganat die Nebenreaktion Salzsäure — Permanganat katalytisch beschleunigt wird. Durch dieselbe Reaktion können auch noch andere Oxydationsprozesse induziert werden. „Wäre z. B.", sagt Skrabal, „MO die Oxydationsstufe irgend eines in der Lösung befindlichen Salzes, so würde durch den Verlauf der Reaktion

$$Fe_2O_5 + 2\,MO = Fe_2O_3 + 2\,MO_2 \quad (7)$$

die Reaktion MO + Permanganat ⟶ MO_2 hervorgerufen werden. Nun wirkt MO_2 oxydierend nach den Gleichungen:

$$MO_2 + 2\,FeO = MO + Fe_2O_3 \quad (8)$$

und $$MO_2 + 2\,HCl = MO + H_2O + Cl_2 \quad (9)$$

Je nachdem die Reaktion 9 mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit als die Reaktion 5 verläuft, kann die Anwesenheit des betreffenden Salzes eine vermehrte oder verminderte Chlorentwicklung bedingen." Bariumsalze rufen eine vermehrte Chlorentwicklung hervor und verursachen dadurch einen bedeutenderen Mehrverbrauch an Permanganat. Im Falle der Reinhardtschen Methode, bei der die Schwefelsäure und die

Sulfate die Bariumsalze ausfällen würden, kommen diese aber nicht in Betracht. Mangansalze dagegen bewirken eine verminderte Chlorentwicklung, einmal, weil sie mit Permanganat Superoxyd geben, das nach 8 Ferrosalz oxydiert, wogegen nach 9 kein Umsatz unter den gegebenen Bedingungen erfolgt; dann aber auch tritt das Manganoxydul nach 7 in Reaktion mit dem Eisenprimäroxyd unter Bildung von Mangansuperoxyd, und dieses wieder nach 8 mit Ferrosalz zu Manganosalz und Ferrisalz.

Bevor Skrabal vergleichende Titrierversuche über den Einfluß anderer Salze, die hemmend oder fördernd auf den Mehrverbrauch einwirken können, anstellt, kommt er zu der Erwägung, daß die Salzsäure in Form ihres Chlorions und das Primäroxyd hauptsächlich in Form seines Kations ihre schädliche Wirkung äußern. Die Ionengleichung wäre also:

$$Fe^{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot} + 2\,Cl = Fe^{\cdot\cdot\cdot} + Cl_2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

d. h. das Kation des Primäroxyds wird dadurch, daß das Chlorion aus seinem Jonen-Zustand in den neutralen übergeht, entladen. Der Verfasser fährt dann wörtlich fort: „Damit soll nicht gesagt sein, daß die hydrolytische Komponente und das nicht dissoziierte Salz (des Primäroxydes) auf die Salzsäure etwa nicht oxydierend wirken, sondern daß die Geschwindigkeit dieser Oxydationen verschwindend klein ist gegenüber der Reaktion 10, während alle drei Formen des Primäroxydes mit erheblicher Raschheit das überschüssige Ferrosalz zu oxydieren vermögen. Soll nun das Freiwerden von Chlor die Ursache des Mehrverbrauches an Permanganat sein, so müssen einerseits Chlorionen vorhanden sein, anderseits die Bedingungen so gewählt werden, daß das primäre Oxyd des Eisens in Form seines Ions wirksam sein kann.“ Es folgen nun Titrationsversuche mit verschiedenen Salzmengen. Den Mehrverbrauch an Permanganat begünstigt u. a. Chlorkalium, namentlich in stark saurer Lösung, sodann Ammoniumsulfat. Weniger beeinflußt Chlornatrium die Titration. Die Sulfate des Natriums und des Kaliums üben gleiche Wirkung auf einen geringen Mehrverbrauch aus. Schließlich untersucht Skrabal das Verhalten des Mangansulfats, das bei Gegenwart von wenig Salzsäure den Mehrverbrauch an Permanganat vollständig aufzuheben vermag. Waren aber 20 ccm Salzsäure (in entsprechender Verdünnung) zugegen, so konnte auch das Mangansulfat die Chlorentwicklung nicht vollständig verhindern. Bei der Anwendung von etwa 30 ccm n/1 $MnSO_4$ erhielt Skrabal die besten Ergebnisse. „Wurde die Mangankonzentration noch weiter erhöht, so war zufolge des raschen Verschwindens der Endreaktion das Ende der Titration nicht scharf genug zu erkennen.“ An einer früheren Stelle spricht Skrabal von dem Einflusse des Manganosalzes auf das Verschwinden des geringen Permanganatüberschusses und sagt: „In vielen Lehrbüchern findet man die Angabe, daß der Permanganatzusatz so lange zu erfolgen hat, bis eine mindestens eine halbe Minute anhaltende Rosafärbung erreicht ist. Jedoch wäre das Resultat der Titration jedenfalls dann falsch, wenn die Bedingungen für die Bildung eines Manganisalzes sehr günstig liegen, wie etwa bei der Titrationsmethode nach Reinhardt. Bei dieser Methode hat man sich mit einer einige Sekunden anhaltenden Endfärbung zu begnügen.“

Nun studiert Skrabal das Verhalten der Salzsäure sowie des aus Zinnchlorür und Quecksilberchlorid entstandenen Quecksilberchlorürs bei Gegenwart von Mangansulfat und kommt zu dem Schlusse, daß beide unter allen Umständen einen Mehrverbrauch an Permanganat erfordern, daß das Kalomel aber nicht, wie Meineke („Zeitschr. f. öffentl. Chemie“ 1898 S. 437) und Reinhardt („Ch.-Ztg.“ 1889 S. 323) meinen, mit dem Ferrisalz in Reaktion tritt unter Rückbildung von Ferrosalz, sondern daß es wie die Salzsäure als Akzeptor wirkt, also die Reaktion Quecksilberchlorür + Permanganat durch das Auftreten des Eisenprimäroxydes induziert wird. Seine Versuche beweisen dies, da der Mehrverbrauch an Permanganat bei Gegenwart der gleichen Menge Kalomel, aber steigender Eisenmenge wächst. Er ist daher wie Meineke und Reinhardt auch der Meinung, daß bei der Reduktion durch Zinnchlorür der Ueberschuß des letzteren auf ein Minimum zu beschränken sei. „Ferner sind bei Anwendung der Reinhardtschen Methode alle Vorsichtsmaßregeln wie bei jeder andern empirischen Methode zu beobachten.“

Skrabal führte die Titrationen in verschiedener Weise aus, indem er a) die Permanganatlösung unter Umrühren tropfenweise, b) in Anteilen zu je 1 ccm und c) die Hauptmenge des erforderlichen Permanganats an einer Stelle in die ruhende Flüssigkeit (ohne Umrühren) einfließen ließ. Der Mehrverbrauch an Permanganat war oft mehr von einer dieser Titrationsarten abhängig, als von der absoluten Menge der Salzsäure; bei a) war meistens der geringste, bei c) der größte Mehrverbrauch festzustellen.

Sollen diese Forschungsergebnisse Skrabals der Titration nach Reinhardt zugrunde gelegt werden, dann muß vor allen Dingen die absolute Menge der Salzsäure genau bemessen sein, die 20 ccm HCl 1,19 nicht wesentlich überschreiten darf. Die Erze werden allenthalben wohl in abgemessenen Mengen Salzsäure gelöst; die davon bei der Titration übrigbleibende absolute Menge ist aber notwendigerweise immer verschieden und hängt ab von den zersetzbaren Mineralien und der Dauer der Erhitzung. 1 g Erz löst sich in 4 bis 24 Stunden in 20 oder 25 ccm Salzsäure nicht vollständig, wohl aber in 30 ccm und mehr; ich halte die Verwendung von 50 ccm

für am besten. Die nach der Zersetzung übrigbleibende Salzsäure wird durch Schwefelsäure verjagt und die Chloride werden zersetzt. In 50 ccm Salzsäure (1 : 3), die zum Lösen der Sulfate zugesetzt werden, sind 12½ ccm HCl 1,19 spez. Gew. enthalten. Hinzu kommen 7½ ccm HCl 1,19 spez. Gew. von der Zinnchlorürlösung. Die Konzentration der letzteren ist so gewählt, daß 1 ccm = 0,02 g Fe entspricht; 1 g Erz mit 60 % Fe (von 50 prozentigen Erzen nimmt man 1,2 g, von 67 prozentigen 0,9 g) würde 30 ccm Zinnchlorürlösung zur Reduktion verlangen, wenn alles Eisen als Eisenoxydsalz vorhanden wäre. Diese Bedingung wird erfüllt durch Oxydation mittels Kaliumchlorat. Die Zinnchlorürlösung enthält in 2000 ccm = 500 ccm HCl 1,19, in 30 ccm = 7,5 ccm; somit sind jene 20 ccm HCl 1,19 mit großer Annäherung bei jeder Titration vorhanden. Es sei noch auf den Umstand hingewiesen, daß Kupfersalze gleich wie Eisensalze reduziert und oxydiert werden. In unseren Eisenerzen sind gewöhnlich nur so geringe Mengen Kupfer vorhanden, daß hierauf keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Größere Mengen müssen von dem gefundenen Eisengehalt abgezogen werden, wenn wir sie nicht nach den Vorschlägen Lehnkerings („Zeitschr. f. öffentl. Ch." 1898 S. 482) und Kinders, namentlich bei der Schiedsanalyse, vorher mit Schwefelwasserstoff ausfällen wollen. Die Atomgewichte für Kupfer und Eisen verhalten sich etwa wie 8 : 7. Multiplizieren wir den in einer besonderen Probe bestimmten Kupfergehalt mit 7/8, so erhalten wir den dem Eisen entsprechenden Wert, der von dem gesamten Eisen-Kupfergehalt abzuziehen ist.

Titerstellung. Reinhardt empfiehlt in der Veröffentlichung seiner Methode („Stahl und Eisen" 1884 Nr. 12 S. 705), die Titerstellung in folgender Weise vorzunehmen: „Man verwende etwa 0,3 bis 0,4 g Eisendraht, löse in Salzsäure, füge Chamäleon hinzu, erhitze, reduziere und verfahre überhaupt, wie oben angegeben," d. h. man verfahre zur Titerstellung genau in der bei der Erztitration angegebenen Weise. Von dem durchaus richtigen Grundsatze, die Titerstellung entsprechend der Titration auszuführen, war Reinhardt in der Veröffentlichung der inzwischen von ihm gemachten Verbesserungen abgekommen und empfahl („Chem.-Z." 1889 S. 323) das Kaliumtetraoxalat, dessen Wirkungswert er annähernd zu 0,8835 Fe berechnet. Reinhardt hat neun Jahre später in einer Privatmitteilung an Meineke („Zeitschr. f. öffentl. Chem." 1898 S. 440 und 445) angegeben, der Wirkungswert des Kaliumtetraoxalats (wie auch anderer Oxalate) müsse durch vergleichende Versuche mit einer Eisenverbindung von bekanntem Gehalte ermittelt werden.

In der dritten Auflage seines „Leitfadens für Eisenhüttenlaboratorien" (1889) beschreibt Ledebur zum erstenmal die Reinhardtsche Methode und empfiehlt für diese wie auch für die Margueritesche die Einstellung auf Oxalsäure oder auf Eisendraht, der in Schwefelsäure unter Luftabschluß gelöst ist. Treadwell (nach Lunge: „Chem. techn. Untersuch.-Methoden" 1904, 1, 122) machte auf die oxydierbaren Körper Karbide, Phosphide und Sulfide aufmerksam und erklärte, daß auch diese Permanganat verbrauchten, wodurch der „Eisenwert" eines Eisendrahtes, dessen Gehalt an Eisen allgemein zu 99,6 oder 99,8 % angenommen würde, 100 % übersteigen könne. Thiele und Deckert sagten sich („Zeitschr. für angew. Chem." 1901 S. 1233), es könne sich im Falle Treadwell um einen besonders stark verunreinigten Eisendraht handeln, wovon das vielfach angepriesene „chemisch reine Eisen" verschieden sei und eine Ausnahme bilde. Sie fanden in einem Ferr. metall. in lam. p. anal. den Wirkungswert zu 100,66 %, wenn die Lösung nicht gekocht wurde, und 100,56 %, wenn sie sie kochten. Lehnkering berichtete in „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 18 S. 988 über diese Arbeiten von Thiele und Deckert und führte das Bekanntsein der reduzierenden Eigenschaften der Karbide usw. bis in den Anfang der neunziger Jahre zurück; er sprach ebenso wie jene Forscher von der „längst bekannten Tatsache" usw. Ledebur nahm an diesem Ausdruck Anstoß und erklärte in seiner Erwiderung („Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22 S. 1242), noch niemals ein Eisen mit einem höheren Wirkungswerte als 100 % gehabt zu haben. Er meinte auch, daß der Wert doch eher niedriger ausfallen müsse, da der Mehrverbrauch an Permanganat für die übrigens immer kleinen Mengen an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel den Titer drücke, der Titer also kleiner statt größer werde. Skrabal wieder erklärte (a. a. O.) diese Schlußfolgerung Ledeburs für einen Denkfehler, da der Mehrverbrauch an Permanganat doch identisch sei mit einem höheren Wirkungswerte des angewandten Eisendrahtes. Lehnkerings Entgegnung („Stahl und Eisen" 1903 Nr. 1 S. 63) auf die irrige Ansicht Ledeburs hat offenbar nicht den gewünschten Erfolg gehabt, wenigstens enthält die letzte (6.) Auflage des „Leitfadens für Eisenhüttenlaboratorien" (1903) keine Aenderungen in der Angabe über Titerstellung. Ich habe vorstehende Tatsachen so ausführlich beschrieben, weil einige Hüttenlaboratorien mit großer Hartnäckigkeit und unter Berufung auf Ledebur an dieser Art der Titerstellung festhalten.

Kinder hat sich in der eingangs erwähnten Arbeit gegen die von Meineke und Lehnkering („Zeitschrift für öffentliche Chemie" 1898) vorgeschlagenen Titerstellungen (Lösungen von Ferri und Ferro-Ammoniumsulfat) ausgesprochen. Er übersieht dabei allerdings, daß man beide Arten auch zur Titerstellung nach Reinhardt benutzen

kann, wenn den Lösungen Salzsäure und Kaliumchlorat zugesetzt werden. Aber die umständliche, genaue, unmittelbare Ermittlung des Eisengehaltes auf gewichtsanalytischem Wege, sei es durch Abscheidung mittels Ammoniaks oder durch Elektrolyse, macht diese Verfahren namentlich für sehr viele Eisenhüttenlaboratorien unbrauchbar, wogegen sie in der Hand des Handelschemikers unzweifelhaft gute Dienste leisten werden.

Meineke ist gegen die Anwendung von metallischem Eisen in irgend einer Form, da die Umständlichkeit einer vollständigen Eisenanalyse und die Unmöglichkeit einer schnellen Kontrolle, wie sie z. B. bei kontradiktorischen Analysen stattfinden müßten, ins Gewicht fielen. Diese Einwendungen Meinekes sind nicht stichhaltig. Unsere heutigen Hüttenlaboratorien — selbst die kleinsten — haben alle Einrichtungen zu einer schnellen und genauen Kohlenstoff-, Schwefel-, Phosphor-, Silizium-, Mangan-, Arsen- und Kupfer-Analyse. Auch sind die kontradiktorischen Analysen in unserer einheimischen Eisenindustrie bei weitem nicht so häufig, wie Meineke annimmt; soviel ich weiß, ist es nur eines unserer größten Werke, das die kontradiktorische Analyse der schiedsrichterlichen vorzieht. Lehnkering schließt sich in seiner Entgegnung („Chem.-Ztg." 1906 Nr. 59) auf die Arbeit Kinders den Ansichten Meinekes an und hält es nicht für empfehlenswert, die Summe von sieben Verunreinigungen von 100 abzuziehen. Der Eisenhüttenchemiker, der täglich in einigen hundert Eisenproben die Beimengungen zu ermitteln hat, wird anderer Ansicht sein. Skrabal hat den Beweis erbracht, daß ein Eisendraht, dessen Nebenbestandteile bekannt sind, sehr wohl zur Titerstellung benutzt werden kann, wenn die Titration in salzsaurer oxydierter Lösung erfolgt. Er erhielt so nahezu denselben Titer, wie mit einem mit ganz besonderer Vorsicht hergestellten Elektrolyteisen in schwefelsaurer Lösung.

Kinder hat denselben Weg beschritten, indem er wieder nach der ursprünglichen Reinhardtschen und der letzten Skrabalschen Vorschrift verfährt, nur daß er von dem althergebrachten und bequemen Draht abgeht und die Späne eines Eisenstabes verwendet. Ohne Zweifel ist es für den Hüttenchemiker leicht, sich ein durchaus gleichmäßiges Stück Flußeisen zu beschaffen, das — genau analysiert — als Urmaß dienen kann. Ob der außerhalb des Hüttenbetriebes stehende Analytiker nach Kinder von jedem Schmied ein geeignetes Material bekommen kann, ist fraglich.

Allerdings hafteten dem Draht manche Uebelstände an, worunter die nur mit der Lupe sichtbaren Roststellen (nach Kinder), die sich dem Schmirgelleinen entzogen hatten, noch die geringsten waren. Die Ringe und Rollen des bisher üblichen Drahtes wogen nur etwa 15 g. Hatte man in einer Anzahl solcher Ringe die akzessorischen Bestandteile bestimmt, dann war es immer noch ungewiß, ob der zur Titerstellung benutzte neue Ring dieselbe Zusammensetzung hatte. Auf meine Veranlassung hat die Firma Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Mülheim am Rhein, aus einem Ringe Walzdraht von 8 mm Durchmesser und 23 kg Gewicht einen Blumendraht von 0,2 mm Durchmesser hergestellt, der, in zusammenhängenden Stücken von je 100 g zu einem Ringe aufgewickelt, von C. Gerhardt, Bonn, in den Handel gebracht wird. Hier hat nun der Analytiker es in der Hand, die jedem Ringe beigefügte Analyse nachzuprüfen, und er behält für viele Titerstellungen noch genug Material von demselben Ringe übrig. Die mir mitgeteilte Analyse lautete: C = 0,04, Si = 0,014, P = 0,005, Cu = 0,02, Mn = Spur, S = 0,005. Wird der Kupfergehalt auf Eisen umgerechnet und dem reinen Eisengehalte zugezählt, dann erhält man den Eisenwirkungswert von 99,93 %. Ich habe diese Angaben im wesentlichen bestätigen können; die Ergebnisse meiner Analysen sind: C = 0,028 und 0,026 = 0,027, Si = 0,013, P = 0,033 und 0,034 = 0,034, Cu = 0,024 und 0,023 = 0,024, Mn = 0,005, S = 0,008, Summe = 0,111 % $(100 - 0{,}111 + (0{,}024 \times 7/8) = 99{,}91$ %.

Der Drahtring ist zu einer 8 gebogen, die kleinen Ringe der 8 sind zusammengelegt und mit Kupferdraht umbunden. Man löst zunächst den Kupferdraht, biegt die 8 wieder zu einem Ringe auf, befestigt an zwei gegenüberliegenden Stellen den Ring aufs neue mit dem Kupferdraht und schneidet mit einer starken Schere den Ring in zwei möglichst gleich große Hälften; die Enden je eines Stranges werden zweckmäßig zu einer Schleife einmal ineinander geflochten. Man hebe den Draht im Exsikkator auf. Zur Titerstellung entnimmt man einem solchen Drahtbündel acht Drähtchen und zieht sie zuerst nach der einen Seite einigemal durch feines Schmirgelleinen und dann durch Papier. Darauf hält man die Drähtchen mit dem Papier an der abgeschmirgelten Stelle fest und verfährt ebenso nach der andern Seite hin. Sie werden auf einen trockenen Glasstab aufgerollt und die kleinen Röllchen zur Abkühlung eine kurze Zeit in den Exsikkator gelegt. Acht der abgeschmirgelten Drähtchen wiegen etwa 0,6 g, 5 mm = 0,001 g; bei einiger Uebung gelingt es sehr leicht, ein ganz bestimmtes Gewicht von dem Titerdraht in Arbeit zu nehmen. 0,6 g werden im 450-Erlenmeyerkölbchen (mit Schutztrichter) in 25 ccm Salzsäure 1,12 bei etwa 90° C. gelöst. Nach dem Oxydieren mit einem Gramm Kaliumchlorat (in Pastillenform) wird der Schutztrichter abgespült, es werden

18 bis 20 ccm Schwefelsäure 1 : 1 zugegeben und ebenfalls bei 90° erhitzt. Nach etwa zwei Stunden ist die Salzsäure verflüchtigt, die Schwefelsäure beginnt abzurauchen. Spritzen oder Stoßen der Flüssigkeit habe ich hierbei nie beobachtet, man kann die Salzsäure bequem über Nacht abdunsten lassen. Zu der von der Salzsäure befreiten Flüssigkeit, worin das Kaliumferrisulfat als weiße Kristallmasse ausgeschieden am Boden des Kolbens sitzt, gießt man nach einigem Erkalten 50 ccm Salzsäure 1 : 3, worin also 12,5 ccm Salzsäure 1,19 enthalten sind; bei dem nun folgenden Erwärmen schwenke man den Kolben häufiger um, bis der Salzkuchen sich vom Boden hebt und sich in der Salzsäure zu lösen beginnt. Die Reduktion geschieht in der Weise, daß man zunächst so lange Zinnchlorür in die siedende Flüssigkeit fließen läßt, bis die rotgelbe Farbe in hellgelb übergegangen aber noch nicht wasserhell geworden ist. Man erhitze abermals zum Sieden, erhalte darin einige Augenblicke und füge Zinnchlorür in Tropfen hinzu, bis die Flüssigkeit nur noch schwach gelb ist; man erhitze nochmals und fahre damit unter tropfenweisem Zusatze des Zinnchlorürs fort, bis die vollständige Farblosigkeit der Flüssigkeit die beendigte Reduktion anzeigt. So läßt sich der von allen Forschern gewünschte geringste Ueberschuß an Zinnchlorür in vollkommenster Form erreichen. Aber auch einer vollständigen Wegnahme der etwaigen letzten Chlorreste durch das jetzt wieder überschüssig vorhandene Ferrosalz ist in der Siedehitze die denkbar günstigste Gelegenheit gegeben.

Meines Wissens ist diese Art der Reduktion nirgendwo beschrieben, wiewohl ich sie in einem andern Laboratorium auch schon angewendet gesehen habe.

Das jetzt folgende Abkühlen soll nicht etwa, wie vielerorts üblich, durch Verdünnen der Lösung, sondern durch Einstellen des Kolbens in fließendes Wasser vorgenommen werden

Kinder (a. a. O.) hat die Beobachtung gemacht, daß die Reaktion zwischen Zinnchlorür und Quecksilberchlorid ziemlich langsam verläuft und daß ein mäßiges Schwenken des Kolbeninhalts die Abscheidung des Kalomels befördert, die in 25 Sekunden vollendet ist. Da Kinder 25 ccm der Quecksilberchloridlösung verwendete, kann die Frage gestellt werden, ob die Reaktion bei Gegenwart von 60 ccm, wie Skrabal vorschreibt, schneller verlaufe. Zu den Versuchen hierüber, wie überhaupt zu allen Titrationen, benutzte ich eine Zinnchlorürlösung, die 50 g Zinnchlorürsalz, 500 ccm Salzsäure (1,19) und 1500 ccm Wasser enthielt; durch Kohlensäure war sie vor Oxydation geschützt. Die Mangansulfatlösung bestand aus 200 g Mangansulfat (+ 4 aq.) gelöst in 600 ccm mit wenig Schwefelsäure angesäuertem Wasser; der filtrierten Lösung wurden zunächst 500 ccm Phosphorsäure (1,3), dann 400 ccm Schwefelsäure und nach dem Erkalten nochmals 500 ccm Phosphorsäure zugesetzt. Die Konzentration der Quecksilberchloridlösung war 1 : 20. Der Titer der Permanganatlösung betrug 0,010796. Ein Liter Leitungswasser wurde mit 60 ccm der Manganphosphorsäurelösung versetzt und durch zwei Tropfen Permanganatlösung eben rot gefärbt; die Rötung hielt kurze Zeit an und war zum Beginn der Verwendung vollständig verschwunden. Ein blinder Versuch ergab, daß 50 ccm Salzsäure (1 : 3) + 60 ccm Quecksilberchlorid und ein Liter vorgefärbte Verdünnungsflüssigkeit (wie oben) durch e i n e n Tropfen Permanganatlösung deutlich rot gefärbt wurden. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Versuche zusammengestellt; auch die Reihenfolge der Zusätze ist daraus zu ersehen.

		Verdünnt mit dest. Wasser ccm	Quecksilberchloridlösung ccm	Umgeschüttelt Sekunden		Verbrauch an Permanganat in Tropfen
Je 50 ccm Salzsäure 1:3 (1,19)	Je 6 Tropfen Zinnchlorürlösung	—	25	—	Verdünnt mit 1 Liter vorgefärbter Verdünnungsflüssigkeit (wie oben)	6
		—	25	—		5
		—	60	—		6
		—	60	—		6
		—	25	30		3
		—	25	30		3
		—	60	30		4
		—	60	30		3
		—	60	60		1
		—	60	60		1
		—	25	60		1
		—	25	60		1
		200	60	30		5
		200	60	30		5
		200	25	30		5
		200	25	30		5
		200	60	60		3
		200	60	60		3
		200	25	60		5
		200	25	60		5

Hieraus geht hervor, daß in der nicht verdünnten Lösung und nach 60 Sekunden langem Bewegen der Flüssigkeit 25 ccm Quecksilberchloridlösung zur Bindung der geringen Zinnchlorürmengen ausreichen, während in größerer Verdünnung auch 60 ccm die Reaktion in derselben Zeit nicht vollenden können. Uebrigens sagt Meineke bereits (a. a. O. S 444), „daß der Einwirkung des Quecksilberchlorids auf das überschüssige Zinnchlorür genügend lange Zeit gelassen“ werden soll.

Lehnkering sagt in seiner Entgegnung („Chem.-Ztg.“ 1906 Nr. 59): „Die Bedenken, welche Hr. Kinder über den Einfluß von freiem Zinnchlorür auf die Permanganatlösung am Schlusse seiner Abhandlung äußert, halte ich nur in theoretischer Hinsicht für berechtigt, da jeder

Chemiker, der nach der Reinhardtschen Methode zu arbeiten gewohnt ist, weiß, welche grobe Fehler entstehen, wenn er zuviel Zinnchlorür zugesetzt hat, oder wenn er die gänzliche Fällung mit Quecksilberchlorid nicht abwartet. Ich wenigstens habe in den vielen Eisenhütten-laboratorien, welche ich kenne, stets gesehen, daß diesem Punkt die größte Aufmerksamkeit gewidmet wurde". Meine Erfahrungen widersprechen dem Einwurfe Lehnkerings. In einigen von den Eisenhüttenlaboratorien, die ich besucht habe, habe ich die Beobachtung gemacht, daß man eine Oxydation der Eisenoxydullösung durch den Luftsauerstoff befürchtete (mit welcher Berechtigung werden wir noch sehen) und deshalb unmittelbar nach dem Quecksilberchloridzusatz zur Titration schritt. Anderseits habe ich auch gesehen, daß zur Beschleunigung der Reaktion der Kolbeninhalt so lange bewegt wurde, bis sich eine Oxydation des Eisens durch deutliche Gelbfärbung zu erkennen gab.

Die Ueberspülung geschieht mit der vorhin erwähnten Verdünnungsflüssigkeit, die zwar vorgefärbt gewesen sein muß, zur Zeit der Verwendung aber nicht mehr gefärbt zu sein braucht. Man gewöhne sich an eine Titrationsart, die immer beizubehalten ist. Ich öffne den Hahn der Bürette so weit, daß die Permanganatlösung aus der etwa 1 bis 2 cm von der Flüssigkeit entfernten Ausflußspitze im glatten Strahle die Oberfläche trifft. Die Ausflußzeit für je 10 ccm beträgt hierbei für meine Bürette 13 bis 15 Sekunden. Nach Abfluß der ersten 25 bis 30 ccm wird der Strahl infolge des jetzt geringeren Druckes rauh und der Hahn muß weiter geöffnet werden; gegen Schluß der Titration wird nur noch tropfenweise vorgegangen. Das eigentliche Ende der Titration bezeichnet eine blasse Gelbfärbung die an Stärke mit steigender Salzsäuremenge zunimmt, worin ein Tropfen Permanganat eine schwache Rosafärbung hervorruft, die nur wenige Augenblicke anhält.

Mit einer Permanganatlösung habe ich folgende Titer erhalten:

a) auf gleiche Gewichtsmengen Eisendraht:

0,6 g . 99,91 %	= 55,66 ccm	= 10 770
	55,64 „	= 10 774
	55,55 „	= 10 791
	55,60 „	= 10 782
		Mittel = 0,010779.

b) auf annähernd gleiche Mengen (ausgewogen):

0,6594 g . 99,91 %	= 61,09 ccm	= 10 784
0,6524	60,49 „	= 10 776
0,6568	60,93 „	= 10 770
0,6584	61,05 „	= 10 775
		Mittel = 0,010776.

c) auf Natriumoxalat (Kahlbaum-Sörensen = 0,8335 Fe) bei 100° C. getrocknet:

0,71 g . 83,35 %	= 54,96 ccm	= 10 767
	55,00 „	= 10 760
	55,00 „	= 10 760
		Mittel = 0,010762.

Acht Tage später erhielt ich mit derselben Lösung (die sechs Wochen alt war!) folgende Titer:

d)	0,6058 g . 99,91 %	= 56,08 ccm	= 10 793
	0,6022	55,80 „	= 10 782
	0,6030	55,91 „	= 10 776
	0,6012	55,74 „	= 10 776
			Mittel = 0,010781.

Mit Sörensenschem Natriumoxalat:

e)	0,7315 g . 83,35 %	= 56,70 ccm	= 10 753
	0,7212	55,82 „	= 10 765
	0,7181	55,60 „	= 10 760
	0,7247	56,08 „	= 10 771
			Mittel = 0,010762.

Nach Skrabal müßten wir bei der Titration nach Reinhardt einen Mehrverbrauch haben. Der Titer auf Eisendraht ist aber höher als der auf Natriumoxalat, dessen Reinheit von Lunge (Bericht der Intern. Analysen-Kommission 1906) anerkannt wird und worauf Lehnkering („Ch. Ztg." 1906 Nr. 59) hinweist. Vermutlich war ein Verlust an Eisen durch Oxydation entstanden. Ich machte nun zunächst einen Versuch über die Dauer des Reaktionsverlaufes zwischen Quecksilberchlorid und Zinnchlorür in der Ruhe, also ohne den Kolben zu bewegen.

Zwei Versuche gebrauchten nach einer Minute zur Rotfärbung je zwei Tropfen Permanganat, zwei andere Versuche nach zwei Minuten nur noch je einen Tropfen. Nun wurde abermals der Titer auf Eisendraht gestellt, wobei die Lösung nach dem Zusatze des Quecksilberchlorids der Ruhe überlassen wurde; zur Verhütung einer Oxydation streute ich eine kleine Prise feingepulvertes Natriumbikarbonat auf die Flüssigkeitsoberfläche und schloß mit einem Trichter ab. Nach 3 bis 4 Minuten wurde übergespült und titriert:

0,5992 g . 99,91 %	= 55,60 ccm	= 10 767
0,5930	55,03 „	= 10 766
0,6094	56,55 „	= 10 766
0,5896	54,72 „	= 10 764
		Mittel = 0,010766.

Die beiden Titer stimmten nun sehr gut überein, wobei aber immer zu beachten ist, daß der Draht in der angegebenen Weise behandelt und zur Auflösung und Titration des Natriumoxalats (im 1/1 l-Erlenmeyer) 500 ccm Wasser und 50 ccm Schwefelsäure 1,84 angewandt wurden.

Zwischen Titration und Ablesung (mit der Göckelschen Visierblende) lagen stets 15 Minuten. Wie das Titrationsergebnis vom langsamen oder schnellen Zufluß der Permanganatlösung abhängt, so hängt dasselbe offenbar auch von der Konzentration der letzteren ab. So fand ich bei einer schwächeren Lösung den Titer — auf Draht gestellt — zu 0,010223 gegen 0,010232 auf Natriumoxalat. Das Verhältnis der beiden Titer — obwohl insofern richtig, als beim Draht ein geringer Mehrverbrauch vorliegt, steht zu den Ansichten Skrabals im Widerspruch; der geringeren Konzentration mußte auch ein ge-

ringerer Mehrverbrauch entsprechen, während vorhin die Titer bei der größeren Konzentration übereinstimmten.

Wer zur schnellen Kontrolle des Titers den Eisendraht verwenden will, bereite sich mehrere Kölbchen mit der Drahtlösung vor; verwendet er hierbei jedesmal genau 0,6 g, so ist ein Irrtum bei der Berechnung ausgeschlossen.

Es lag nahe, den Draht auch nach der Ledebur'schen Vorschrift zu verwenden. Die Titration erfolgte in der von Lunge (Bericht der Intern. Anal.-Kommission 1906, S. 121 ff.) beschriebenen Weise im großen Kolben mit dem Contat-Göckelschen Aufsatze nach voraufgegangenem Kochen:

0,5998 g . 99,91 % = 55,80 ccm = 10 739
0,5916 55,20 „ = 10 708
0,6070 56,48 „ = 10 737
Mittel = 0,010728.

Erzbehandlung. Die Erztitration gestaltet sich in der gleichen Weise. 1,0, 1,2 bezw. 0,9 g der lufttrockenen, im Achatmörser aufs feinste zerriebenen Erzprobe (die Feuchtigkeit wird in einer besonderen Probe bestimmt) wird durch mehrstündiges Digerieren bei 90 bis 95 Grad C. in 50 ccm Salzsäure 1,19 gelöst. Die meisten Erze sind schon in 3 bis 4 Stunden gelöst, andere brauchen 24 Stunden. Ich behandle alle Erze 24 Stunden mit der angegebenen Menge Salzsäure auf dem Sandbade und achte darauf, daß der Kolbeninhalt nicht austrocknet. Oxydation, Abrauchen mit Schwefelsäure und Lösen in 50 ccm Salzsäure 1 : 3 usw. finden statt genau wie bei der Titerstellung angegeben. Zweckmäßig läßt man die verdünnte Salzsäure erst einige Zeit unter häufigem Umschütteln bei mäßiger Hitze einwirken, bevor man zum Lösen höhere Temperatur anwendet. Organische Körper enthaltende Erze sollen nach dem Abwägen kurze Zeit im Porzellantiegel geglüht werden. Man begeht keinen Fehler, wenn man alle lebhaft gefärbten Erze vor dem Auflösen glüht. Die bedeutend leichtere Zersetzbarkeit der Erze, sowie die viel klarere Lösung und dadurch bedingte bessere Titration, entschädigen reichlich für die geringe Mühe und den Zeitaufwand.

Erze, deren Rückstand auch nach 24 stündigem Behandeln mit Salzsäure noch Eisen enthält, werden nach Lehnkering mit reinstem Natriumkarbonat aufgeschlossen; in die salzsaure Lösung wird Schwefelwasserstoff eingeleitet, aufgekocht, nochmals eingeleitet, filtriert und ausgewaschen. Das Filter wird verascht, mit Salzsäure und etwas Kaliumchlorat gekocht und die Lösung nochmals mit Schwefelwasserstoff gefällt. Das Filtrat hiervon vereinigt man mit dem Hauptfiltrat, kocht aus und bringt nach dem Abkühlen auf 500 ccm, sofern 5,0, 6,0 bezw. 4,5 g Erz genommen wurden. Je 100 ccm werden auf die Hälfte abgedunstet, mit einer Pastille Kaliumchlorat oxydiert usw. Es darf vorausgesetzt werden, daß in diesem Falle und bei der Schiedsanalyse Meßkolben, Pipette und Gewichtsatz vorher in Beziehung zueinander gebracht worden sind. In den Fällen, in denen aus irgend einem Grunde die Nachprüfung der Instrumente unterbleiben muß (es kommen hierfür eine große Anzahl Hüttenlaboratorien in Betracht), kann nur die Anschaffung geeichter Geräte empfohlen werden; die Titerstellung ist alsdann in entsprechender Weise mit der fünffachen Menge Draht vorzunehmen.

Wir haben gesehen, daß vorstehend beschriebenes Verfahren die Bedingungen Skrabals erfüllt, womit aber nicht gesagt sein soll, daß es nicht noch weiter verbesserungsfähig wäre. Jeder Vorschlag hierzu ist zu begrüßen und kann nur zur endgültigen, von allen Seiten gewünschten Lösung der Frage nach einer einheitlichen Eisentitration und Titerstellung beitragen.

Lunkern und Seigern in Flußeisenblöcken.

(Schluß von Seite 1378.)

Wenn wir nun der Frage nähertreten, was in der Praxis zu tun ist, um die Lunkerbildung einzuschränken, so geben die bisherigen Ausführungen dafür eine Reihe Anhaltspunkte. Man kann entweder versuchen, die Entstehung des Lunkers überhaupt zu hintertreiben, oder ihn durch geeignete Mittel in den Kopf des Blockes zu bringen, der nachher abgeschnitten wird, so daß der Rest lunkerfrei bleibt. Um die Lunkerbildung zu verhüten, muß man bestrebt sein, die innere Spannung, welche die äußere Schicht daran hindert, sich ihrer Temperatur entsprechend zusammenzuziehen, zu vermeiden. Das kann geschehen durch äußeren Druck gegen die Wände des erstarrenden Blockes und durch Mittel, welche die schnelle Abkühlung der äußersten Schicht verhindern. Die Abkühlung ist um so größer, je dicker die Kokillenwand im Verhältnis zu der Blockstärke ist; das weist darauf hin, möglichst große Blöcke zu gießen. Auch das Gießen der Blöcke in feuerfest ausgefütterten Kokillen wirkt in diesem Sinne günstig, besonders wenn dieselben vorgewärmt sind. Wie wir später sehen werden, wirken nun aber diese Mittel, während sie den Lunker einschränken, fördernd auf die Seigerung ein, man muß also mit ihrer Anwendung vorsichtig sein. Es bliebe noch die Pressung des flüssigen Blockes; diese wirkt nicht nur insofern günstig, als sie während der Entstehungsperiode des Lunkers hemmend auf seine Bildung einwirkt, sondern sie ist auch in hohem Maße geeignet, den entstandenen Lunker in

seinem unteren Teile zusammenzupressen; sie fällt also auch unter die Mittel, welche den Lunker auf den Kopf des Blockes zu beschränken suchen. Schließlich ist sie ein Hauptmittel, die Seigerung hintanzuhalten, und ich werde daher die nähere Besprechung dieses Mittels bis zur Besprechung der Seigerungsverhütung zurücksetzen.

Weitere Mittel, den Lunker nach unten hin zu beschränken, sind, wie wir sahen, das Nachsaugen des flüssigen Stahls und die Bildung von Gasblasen. Das Nachsaugen wird gefördert, wenn man dafür sorgt, daß der oberste Teil des Blockes möglichst lange flüssig bleibt, und das kann man erreichen 1. durch Guß von oben; 2. durch langsames Gießen; 3. durch Gießen in Kokillen, die sich nach unten hin verjüngen, entgegen der allgemein gebräuchlichen umgekehrten Gießmethode; 4. durch künstliches Warmhalten des oberen Blockteiles.

Das natürliche Bestreben des Blockes, von unten nach oben hin zu erstarren, kann man wesentlich fördern durch Guß von oben. Der Block wird immer da am längsten flüssig gehalten, wo das frische Metall aus der Pfanne zufließt, weil dieses in der großen Masse und unter der schützenden Schlackendecke nur wenig abkühlt, während das bereits vergossene Metall durch die Berührung mit den Kokillenwänden schnell an Wärme verliert. Beim Guß von unten läuft man Gefahr, daß der obere Teil des Blockes bereits erstarrt, wenn der Guß noch nicht beendet ist; die Folge sind dann langgestreckte, fast bis auf den Boden hinabreichende Lunker, wie man sie in von unten gegossenen Blöcken häufig findet, und wovon eine Abbildung in Ledeburs Eisenhüttenkunde (4. Aufl. 1903 S. 913 Abbild. 312) ein beredtes Zeugnis ablegt. Wenn man beim Guß von oben das Gießen noch verlangsamt, so wird der Zwischenraum zwischen dem Vergießen der unteren und der oberen Partien des Blockes vergrößert, so daß jene noch mehr Gelegenheit haben, sich abzukühlen, eventuell sogar zu erstarren, bevor der Guß beendet ist. Auch wird durch einen dicken Gießstrahl das ganze Bad viel mehr in Bewegung gehalten und kühlt infolgedessen viel gleichmäßiger ab, als wenn das Metall in ruhigem dünnem Strahl zufließt. Gießt man die Blöcke so, daß ihr oberer Querschnitt weiter ist als der untere, gerade umgekehrt wie bei der allgemein gebräuchlichen Gießmethode, so lehrt eine einfache Ueberlegung, daß der Stahl im größeren Querschnitt am längsten flüssig bleibt. Praktisch wurde diese Annahme bewiesen durch J. O. E. Trotz, der von zwei gewöhnlichen Kokillen von 1625 mm Höhe und 171 mm auf 222 mm Querschnitt die eine umkehrte und die Lunker in den dergestalt gegossenen Blöcken verglich, wobei sich herausstellte, daß in dem unten weiteren Block der Lunker bis auf 73 % der Blocklänge nach unten reichte, während er bei dem andern nur bis auf 21 % der Länge zu verfolgen war. Ein gleicher Versuch mit Stahl von 0,5 % Kohlenstoff zeigte in dem einen Falle 75 % Lunker; in dem andern Falle war kaum eine Spur von einem Lunker zu erkennen.* Die praktische Ausführung dieses Vorschlages würde allerdings eine Schwierigkeit mit sich bringen: Die Entfernung des Blockes aus der Kokille wäre nicht mehr so einfach wie bei dem gebräuchlichen Gießverfahren, bei dem die Kokille einfach nach oben abgezogen wird. Indessen ist diese Schwierigkeit nicht unlösbar, wenn man eine Blockausstoßvorrichtung anwendet, deren ja heute schon viele im Gebrauch sind, und wobei es wohl gleichgültig sein dürfte, ob der Block von oben oder von unten ausgestoßen wird. Während der Ausstoßstempel von unten her drückt, muß ein Kran bereit sein, um den Block oben herauszuziehen und wegzuführen, während ein anderer Kran die Kokillen mit den Blöcken zuführt und die leeren Kokillen wieder fortbringt. — Daß man den oberen Teil der Blöcke durch künstliche Wärmezufuhr länger als den unteren Teil warmhalten kann, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden. In der Praxis üblich ist die Methode, vorgewärmte feuerfeste Konuse auf die Blöcke aufzusetzen, ferner das Riemersche Verfahren, bei dem der Block oben durch eine Gasflamme geheizt wird, u. a. Hierhin gehört auch die in den meisten Tiegelstahlgießereien übliche Praxis, auf die fertig gegossenen Blöcke noch einige besonders warmgehaltene Tiegel nachzugießen.

Schließlich wirkt der natürliche Verlauf der Seigerung darauf hin, den oberen Teil der Blöcke am längsten flüssig zu halten, und damit kommen wir auf die Besprechung der Seigerungserscheinungen überhaupt. Bekanntlich bestehen diese darin, daß beim Erkalten einer Legierung diese nicht auf einmal erstarrt, sondern daß die schwerer schmelzbaren Teile sich ausscheiden und eine Mutterlauge von leichter schmelzbaren Stoffen zurücklassen. Dieser Vorgang wiederholt sich insofern, als auch aus der Mutterlauge immer wieder reinere Teile auskristallisieren und das zurückbleibende flüssige Metall sich immer mehr der eutektischen Legierung nähert, welche schließlich in einem Augenblick erstarrt. Bei Flußeisen- und Stahlblöcken ist das am längsten flüssig bleibende Metall am reichsten an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel; es ist also wesentlich leichter als die vorher schon ausgeschiedenen Eisenverbindungen und hat infolgedessen das Bestreben, nach oben zu steigen und so die oberen Partien

* Diese günstige Wirkung dürfte zum Teil auch wohl auf die Pressung des Blockes zurückzuführen sein, die dadurch entsteht, daß er infolge seines eigenen Gewichts beim Zusammenziehen immer mehr in die Kokille einsinkt. *Anm. des Uebersetzers.*

des Blockes am längsten flüssig zu halten. Dieses Bestreben wird noch dadurch unterstützt, daß, vorausgesetzt daß Stahl, wie andere Körper, sich beim Erstarren zusammenzieht, die heißeren Teile des Bades an und für sich schon leichter sind als die weniger heißen. Umgekehrt kann man auch aus der Tatsache, daß die reichste Ausseigerung sich selbst unter den sonst ungünstigsten Umständen immer noch über der Blockmitte befindet, schließen, daß nicht ein durch Ausdehnung hervorgerufenes Leichterwerden der erkaltenden Metallteile diesen natürlichen Vorgang gestört hat, daß also der Stahl beim Erkalten nicht expandiert. Einen Schluß auf das Verhalten des Flußeisens nach der Erstarrung läßt diese Erscheinung allerdings nicht zu.

Die schädlichen Folgen der Seigerung sind zur Genüge bekannt; man kann ihnen entgegenwirken entweder, indem man die Seigerung selbst einzuschränken versucht, oder indem man die Seigerungsprodukte in den Kopf des Blockes zu bringen sucht, so daß sie mit dem Lunker abgeschnitten werden. Man kann dies erreichen, indem man das natürliche Streben der Ausseigerungen, nach oben zu steigen, unterstützt durch Warmhalten der oberen Blockpartien; es kommen also auch hier die schon besprochenen Mittel zur Geltung: Guß von oben, und zwar möglichst langsamer, Gießen mit dem dickeren Ende nach oben und künstliches Warmhalten des oberen Blockteiles. Ferner kann man den am längsten flüssig bleibenden Teil, der die meisten Unreinigkeiten enthält, nach oben hinaufdrücken durch Pressen des erstarrenden Blockes und durch Bildung von Gasblasen. Gelingt es aber, die an schädlichen Bestandteilen reichsten Seigerungsprodukte in den oberen Teil des Blockes zu bringen, der nachher abgeschnitten wird, so bedeutet die Seigerung immerhin eine Reinigung des übrigen Teiles von diesen Bestandteilen, vornehmlich von Phosphor und Schwefel, einen Vorteil, um den man schon Ungleichmäßigkeiten des Blockes innerhalb gewisser Grenzen mit in Kauf nehmen kann.

Bei Blöcken gewöhnlicher Qualität mit geringem Kohlenstoffgehalt mögen diese Mittel genügen, da auch dann, wenn eine relativ große Seigerung auftritt, nach Ausscheidung der an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel reichsten Legierungen der übrige Block nur geringe Mengen dieser Bestandteile enthält, so daß ihre absoluten Werte nur um wenige Hundertstel Prozent differieren werden. Bei Blöcken mit hohem Kohlenstoffgehalt muß man aber darauf hinarbeiten, die Seigerung selbst möglichst einzuschränken; denn, wenn auch hier die kohlenstoffreichste Legierung mit dem Kopf des Blockes entfernt wird, so können doch die Differenzen in seinem übrigen Teil noch so groß sein, daß die Eigenschaften des erzeugten Metalls an verschiedenen Stellen des Blockes auch über die zulässigen Grenzen hinaus Abweichungen zeigen. Man kann die Seigerung verringern, indem man die schnelle Abkühlung des Blockes fördert durch kaltes Gießen oder durch Gießen kleiner Blöcke, bei denen die Wände der Kokillen im Verhältnis zu der Dicke des gegossenen Metalls sehr dick sind. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß bei langsamer Abkühlung die einzelnen Moleküle viel mehr Zeit und Ruhe haben, sich zu gruppieren und dementsprechend auszukristallisieren, als bei schneller Abkühlung. Die Seigerung kann nur im flüssigen Metall auftreten; sie hat sofort ein Ende, sobald der Block erstarrt ist. Würde z. B. das Metall so kalt gegossen, daß es sofort erstarrt, sowie es in die Gußform tritt, so würden die schwerer schmelzbaren Teile absolut keine Zeit haben, sich von den anderen Teilen zu trennen. Wenn auch beim langsamen Erkalten die Legierungen verschiedener Zusammensetzung mehr Gelegenheit haben, zu diffundieren, wodurch die infolge der Seigerung auftretenden Konzentrationen der verunreinigenden Bestandteile wieder verteilt werden, so ist doch wohl anzunehmen, daß diese Diffusion in der teilweise schon erstarrenden Masse nicht in so hohem Maße stattfinden kann wie die Seigerung, und tatsächlich wird auch durch die praktische Erfahrung bestätigt, daß kalt gegossene Blöcke oder solche, welche schnell erkalten können, nicht so stark seigern wie andere; auch das geringere Vorkommen der Seigerungen in den schnell erkaltenden äußeren Blockschichten als in dem lange flüssig bleibenden Innern beweist die Richtigkeit des Gesagten. Um den Einfluß des Gießens kleiner Blöcke auf den Umfang der Seigerung praktisch zu erproben, wurden von 42 verschiedenen Chargen je zwei 200 mm starke Blöcke untersucht, indem von jedem nach Abschneiden des vorderen Endes Knüppel ausgewalzt und aus der Achse des vordersten Knüppels Proben zum Analysieren entnommen wurden, welche sowohl miteinander als auch mit der Analyse einer Probe aus der Gießpfanne verglichen wurden. Von den Gießpfannenproben hatten 5 einen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,75 und 0,78 %, die übrigen 37 zwischen 0,36 und 0,45 %. Wenn hierbei eine Seigerung von irgendwelcher Bedeutung vor sich gegangen wäre, so mußten die verschiedenen Proben einer Charge größere Differenzen in den Kohlenstoffgehalten zeigen; denn es ist nicht anzunehmen, daß man auf diese Weise zufällig bei beiden Blöcken genau dieselben Verhältnisse antreffen würde, da einmal die Blöcke bei dem Guß von oben bei verschiedenen Temperaturen gegossen werden mußten, anderseits weil auch die Proben nicht mit Sicherheit an zwei einander genau entsprechenden Stellen genommen werden konnten. Tatsächlich ergaben sich aber bei den 42 Doppel-

proben außerordentlich geringe Unterschiede. Nur in drei Fällen erreichte die Differenz im Kohlenstoffgehalt der beiden Knüppelproben 0,03 %, und die Differenz zwischen Knüppel- und Gießpfannenproben betrug nur in einem Falle 0,07 % und in zwei Fällen 0,05 %. Jedenfalls zeigen diese Versuche deutlich, daß man beim Gießen kleiner Blöcke die Seigerung viel mehr verhindern kann, als bei großen Blöcken. In der Anwendung dieses Mittels ist man aber beschränkt auf solche Fälle, in denen die Art der Weiterverarbeitung die geringen Abmessungen des Blockes gestattet; ist man dagegen infolge des Verwendungszweckes gezwungen, schwere Blöcke zu gießen, z. B. für schwere Schmiedestücke, so bleibt außer geeigneten vorbereitenden Maßregeln, als welche die oben genannten „Kniffe" beim Gießen anzusehen sind, als Hauptmittel gegen die Seigerung das Pressen der erstarrenden Blöcke.

Ein Druck, der von außen gegen den im Innern noch flüssigen Block ausgeübt wird, muß die noch nicht erstarrten Teile durch die innere Höhlung nach oben heben, wodurch die Ausseigerungen in den Kopf des Blockes gepreßt werden; durch diese Manipulation werden also gleichzeitig der Lunker vermindert und die Ausseigerungen gehoben, so daß der Teil, der als unbrauchbar abgeschnitten werden muß, auf ein Minimum reduziert wird. Die Wirksamkeit der Pressung hängt ab sowohl von dem Zeitpunkt, bei dem, als auch von der Art und Weise, wie sie erfolgt. Was den Zeitpunkt angeht, in dem sie beginnen soll, muß man dem Block Zeit lassen, die Aufwärtsbewegung der Seigerungsprodukte selbst einzuleiten. Läßt man den Druck zu früh auf den Block einwirken, so ist die zu hebende Menge des flüssigen Metalls groß, und der Weg, um den sie gehoben werden kann, noch gering. Wartet man dagegen, bis der Lunker schon von selbst angefangen hat, seinen untersten Punkt nach oben zu verschieben, so wird, insbesondere wenn man durch eines der besprochenen Mittel dafür gesorgt hat, daß der obere Teil des gegossenen Blockes lange flüssig bleibt, die Pressung äußerst wirksam sein; die Masse des zu hebenden Seigerungsproduktes ist schon wesentlich geringer geworden, der Weg, um den es gehoben wird, dementsprechend größer. Je später der Druck in Anwendung kommt, desto reicher an Verunreinigungen ist die noch flüssige Achse des Blockes geworden; entsprechend, nur in geringerem Grade, wächst auch der Gehalt der erstarrenden Ausscheidungen an diesen Substanzen. Der richtige Zeitpunkt für den Beginn des Pressens wird also in der Praxis derjenige sein, bei dem der Prozentsatz der Verunreinigungen, z. B. des Phosphors, in den erstarrenden Schichten die Grenze des Zulässigen erreicht. Natürlich läßt sich das nicht bei jedem Block genau feststellen; sondern die praktische Erfahrung muß Anhaltspunkte dafür ergeben, wann der Zeitpunkt ungefähr erreicht sein wird. Man darf anderseits mit dem Beginn der Pressung nicht so lange zögern, bis die äußere Schale des Blockes schon so dick und fest geworden ist, daß sie dem Druck erfolgreichen Widerstand leisten kann. Was die Art und Weise der Pressung betrifft, so muß sie im unteren Teil des Blockes beginnen und von unten herauf nach oben hin ansteigen; zum mindesten darf der Druck im oberen Teil des Blockes nicht eher stattfinden als unten, da sonst oben die Lunkerwandungen zusammengepreßt würden und das darunter liegende flüssige Metall am Aufsteigen hinderten. Die Innenwände des Lunkers schweißen, nachdem die Ausseigerungen nach oben hin entfernt worden sind, unter dem hohen Druck zusammen; insofern ist die Wirkung des Pressens vollkommener als die eines jeden anderen Mittels zur Verhütung des Lunkerns und Seigerns. In der Praxis wird die Pressung auf verschiedene

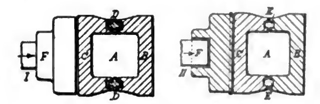


Abbildung 3. Kokille nach Jllingworth.

Weise durchgeführt, und zwar kommen hauptsächlich in Betracht die Verfahren von W h i t w o r t h, J l l i n g w o r t h, H a r m e t und von W i l l i a m s. Das Whitworthsche Verfahren ist das älteste; es stammt aus den 60er Jahren und wurde des öftern in dieser Zeitschrift erwähnt. Bei ihm erfolgt der Druck in der Achsrichtung des Blockes durch einen von oben nach unten drückenden Stempel; nach den obigen Ausführungen ist es erklärlich, daß der Erfolg des Verfahrens nicht groß gewesen ist, da der axiale Druck nur die Länge des Blockes verringert und die verkürzten Seitenwände ebenso sehr nach außen wie nach innen preßt. Das Jllingworthsche Verfahren* wendet einen gleichmäßig über die Seitenflächen verteilten Druck an; Abbild. 3 erläutert das Prinzip des Verfahrens: Die Kokille besteht aus zwei Teilen, die durch die Keile DD auf eine bestimmte Entfernung eingestellt werden; nach dem Guß werden die Keile entfernt und der Block gepreßt, bis die Flächen der beiden Kokillenhälften zusammenstoßen. Bei dem Harmetschen Verfahren wird ebenfalls ein gleichmäßiger Seitendruck verwendet, der aber hier entsteht als normale Komponente des Druckes gegen eine konische Kokille, in die der Block hineingepreßt

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 424, Nr. 11 S. 689.

wird. Das Verfahren ist in den letzten Jahrgängen dieser Zeitschrift* wiederholt ausführlich beschrieben worden, so daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Das Prinzip des Williamsschen Verfahrens ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Der Block wird in einer zweiteiligen Kokille mit einer seitlichen Ausbauchung gegossen; nach dem Erstarren der äußeren Schale wird die Hälfte der Kokille, welche die Ausbauchung enthält, vom Block entfernt und eine Platte B mit innen gerader Fläche eingelegt und der Block hierauf unter Bedeckung mit einem Deckel A zu der auch sonst üblichen prismatischen Form gepreßt. Theoretisch ist das Verfahren von Williams das beste, weil der Druck bei ihm von unten nach oben ansteigend ausgeübt wird; in der Praxis dürften wohl mit dem Harmetschen Verfahren die besten Erfolge erzielt worden sein.

Es erübrigt sich nun noch ein Wort über den Wert der Bildung von Gasblasen.** Wie wir sahen, vermindert diese durch den im Block-

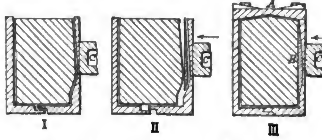


Abbildung 4. Kokille nach Williams.

innern entstehenden Druck die Höhe des Lunkers und ist ebenso geeignet, die Wanderung der Seigerungsprodukte nach oben zu befördern. Man sollte daher auf eine solche Blasenbildung hinarbeiten, die aber nur in dem Maße erfolgen darf, daß die Blasen selbst die Güte des Blockes nicht beeinträchtigen. Bei normalen Gießverhältnissen kann die Menge und die Lage der Blasen durch Regelung des Desoxydationszuschlags von Silizium, Mangan oder Aluminium beeinflußt werden. Nach Brinells Versuchen wird der Stahl, wenn der Zusatz eines Gemenges von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium in Summa 2,05 % beträgt, so blasenfrei sein, daß eine Einwirkung auf die Lunkerbildung ausgeschlossen sein dürfte. Reduziert man diese Summe auf 1,66 %, so entsteht nur eine geringe Menge von kleinen, kaum sichtbaren Blasen, die aber den Lunker fast ganz aufheben können. Wird die Summe von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium noch kleiner, so daß sie zwischen 1,16 % und 0,5 % liegt, so werden die Blasen so groß, daß sie den Block schädigen; sie liegen auch gewöhnlich so nahe an der Blockschale, daß die atmosphärische Luft durch die Blockwände in sie eindringt und die Blasenränder beim Bearbeiten des Blockes nicht mehr zusammenschweißen. Bei einem Zusatz von 0,28 % setzen sich dagegen die Blasen wieder so tief unter die Oberfläche, daß keine Luft durchdringen kann und die Blasen bei der Bearbeitung leicht zusammenschweißen und verschwinden. (?) Wendet man Aluminium zur Desoxydation an, so entspricht 0,01 % Aluminium der Summe von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium.

Fassen wir nun schließlich unsere Ausführungen zusammen, so haben wir festgestellt, daß durch verschiedene einfache Mittel beim Gießen das Lunkern und Seigern unschädlich gemacht werden kann. Gießen von oben ist die Regel, und wo von unten gegossen wird, bedarf es keiner besonderen Vorrichtungen, um statt dessen den Guß von oben einzuführen. Das Gießen kleiner, schnell abkühlender Blöcke schränkt die Seigerung ein, befördert dagegen die Lunkerbildung; man wird also in jedem einzelnen Fall überlegen müssen, wie groß die Blöcke praktisch zu gießen sind. Dagegen steht nichts im Wege, die Chargen möglichst kalt zu vergießen, um die Seigerung zu vermeiden, ebensowenig wie es Mühe kostet, langsam zu gießen, um Lunker und Seigerung nach oben zu bringen. Bei wichtigeren Fabrikationen, bei denen es auf die Kosten nicht so sehr ankommt, bleiben das Gießen mit dem größeren Querschnitt nach oben, das künstliche Warmhalten des oberen Teiles der Blöcke und als wirksamstes Mittel das mechanische Pressen der erstarrenden Blöcke. Will man auch bei der Massenfabrikation sicher gehen, lunker- und seigerungsfreies Material zu erzielen, auch wenn keine besonderen Mittel angewandt worden sind, die einen Erfolg gewährleisten, so berücksichtige man beim Abschneiden des vorderen Blockendes, daß der Lunker tiefer geht, als er mit bloßem Auge erkennbar ist, und daß noch unterhalb des Lunkerendes gewöhnlich die unreinste Ausseigerung sitzt. Man begnüge sich also nicht damit, den Lunker nur so weit abzuschneiden, als er sichtbar ist, sondern man wird am besten immer ein bestimmtes empirisch gefundenes Maß entfernen. Will man sich davon überzeugen, daß keine für den Verwendungszweck schädliche Seigerung stattgefunden hat, so vergleiche man die Analysen von Bohrproben, die wie bei den oben erwähnten 42 Proben aus der Achse des vordersten lunkerfreien Knüppels geschnitten sind, mit der Durchschnittsanalyse der Charge; liegen die hierbei gefundenen Differenzen innerhalb der statthaften Grenzen, so kann man annehmen, daß, zwar nicht absolut sicher, aber doch höchst wahrscheinlich, keine schädliche Seigerung vorliegt. *Dr.-Ing. Geilenkirchen.*

* 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866; 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242; 1906 Nr. 6 S. 345.

** Ich gebe hier nur kurz den Howeschen Gedankengang wieder, ohne mich damit irgendwie zu identifizieren. *Anm. des Uebersetzers.*

Ueber die Wolframbestimmung im Wolframstahl.

Von G. v. Knorre.

(Nachdruck verboten.)

Vor einiger Zeit habe ich ein neues Verfahren zur Wolframbestimmung beschrieben,* welches darauf beruht, daß sich Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat quantitativ als Benzidinwolframat fällen läßt. Versetzt man eine, mit Salzsäure schwach angesäuerte, Wolframsäure enthaltende Lösung in der Kälte mit überschüssigem Benzidinchlorhydrat, so fällt schon nach kurzem Stehen das Wolfram als weißes, flockiges Benzidinwolframat aus. Der Niederschlag ist in warmem Wasser nicht ganz unlöslich; hat man daher die Fällung in der Wärme vorgenommen, so darf bei quantitativen Bestimmungen das Abfiltrieren erst nach völligem Wiedererkalten der Flüssigkeit vorgenommen werden. Während das kalt gefällte Benzidinwolframat leicht die Poren des Filters verstopft und langsam filtriert, ist dies bei dem in der Wärme erzielten Niederschlage nicht der Fall. Das Auswaschen muß mit einer verdünnten Lösung von Benzidinchlorhydrat vorgenommen werden, da bei Verwendung reinen Wassers leicht ein Durchlaufen des Niederschlages eintritt. Man erhält auch bei kalter Fällung gut filtrierende Niederschläge, wenn man die Wolframatlösung — vor der Fällung mit Benzidinchlorhydrat — mit wenig verdünnter Schwefelsäure oder Alkalisulfat versetzt; das kristallinische Benzidinsulfat umhüllt dann das flockige Benzidinwolframat. Ein Zusatz von 8 bis 10 ccm $^1/_{10}$ norm. Schwefelsäure ist ausreichend. Die Menge des Benzidinchlorhydrats ist dabei natürlich so zu bemessen, daß sie sowohl zur Fällung der Schwefelsäure als auch der Wolframsäure mehr als ausreicht. Ein reichlicher Ueberschuß von Benzidinchlorhydrat ist in allen Fällen von Vorteil. Nach etwa 10 bis 20 Minuten ist die Fällung quantitativ und es kann dann das Abfiltrieren des Niederschlages erfolgen. Zum Auswaschen der Mischung von Benzidinsulfat und -Wolframat ist ebenfalls eine verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat zu verwenden.

Die Fällung in der Kälte unter Zusatz von Schwefelsäure dürfte in den meisten Fällen vorzuziehen sein, da sie schneller zum Ziele führt, als die Fällung bei Siedhitze.

Durch Veraschen des noch feuchten Niederschlages im Platintiegel läßt sich die Ueberführung des Benzidinwolframats in Wolframtrioxyd ohne Schwierigkeiten bewirken; das beigemengte Sulfat stört dabei nicht. Daß die Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat quantitativ gefällt wird, ergibt sich aus den früher mitgeteilten Beleganalysen,* auf welche an dieser Stelle verwiesen sei.

Um zu prüfen, ob sich die Fällung der Wolframsäure als Benzidinwolframat auch zur Analyse von Wolframstahl, Ferrowolfram und dergleichen eignet, habe ich bereits früher einige Versuche ausgeführt, betreffend die Wolframbestimmung bei Anwesenheit von Eisensalzen.** Da Ferrisalze (insbesondere Eisenchlorid) auf Benzidinsalze oxydierend einwirken, so ergibt sich von vornherein, daß dabei nur Ferrosalze vorliegen dürfen.

Die früher mitgeteilten Versuche zeigten daß Wolframsäure auch bei Anwesenheit größerer Mengen von Eisenchlorür durch Benzidinchlorhydrat quantitativ gefällt wird;*** dabei ist aber darauf zu achten, daß die Lösung nicht erheblichere Mengen freier Säure enthält.

Es lag nunmehr nahe, auch die Wolframbestimmung im Wolframstahl nach dem Benzidinverfahren zu versuchen. Einige diesbezügliche Angaben sind bereits in der früheren Veröffentlichung enthalten. Die Bestimmung erfolgte in der Weise, daß eine gewogene Menge des Wolframstahles bei Luftabschluß in Salzäure oder Schwefelsäure gelöst, das dabei als schweres schwarzes Pulver ungelöst bleibende Wolfram abfiltriert, ausgewaschen und durch Glühen im Platintiegel in rohes eisenhaltiges Wolframtrioxyd übergeführt wurde; nach dem Schmelzen des unreinen Trioxyds mit Soda, Auslaugen der Schmelze mit Wasser, Abfiltrieren des Eisenoxyds, Versetzen des Filtrats mit Methylorange (als Indikator) und Salzsäure bis zur Rotfärbung wurde darauf die Fällung mit Benzidin vorgenommen.

Da das Verfahren bisher nur an einer Probe von Wolframstahl geprüft worden ist, konnte dieser Teil der Untersuchung noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden und bedurfte noch weiterer Ausarbeitung.†

Die im Folgenden beschriebenen Versuche sind zum Zwecke weiterer Durchbildung des Verfahrens angestellt worden. Dabei wurden fünf Proben von Wolframstahl benutzt, die mir

* „Ber. Chem. Ges.“ 1905 Jahrg. 28 S. 783 bis 789.

* A. a. O. S. 785 und 786.

** A. a. O. S. 787 bis 789.

*** Auf 10 g Eisenchlorür waren 0,325 g WO_3 in der Lösung enthalten.

† A. a. O. S. 789 sage ich dementsprechend: „Die Untersuchung soll weiter fortgesetzt und darüber an anderer Stelle eingehend berichtet werden. Ich erachte die Versuche betr. die Wolframbestimmung im Wolframstahl noch nicht als abgeschlossen, weil das Verfahren bisher nur an einer Probe von Wolframstahl geprüft worden ist.“

von der Firma Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Gußstahlfabrik Kapfenberg, freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. Nach den Angaben der genannten Firma enthielten die Proben folgende Mengen von Wolfram:

Probe 1	1,15 %	Wolfram
„ 2	1,90 „	„
„ 3	3,36 „	„
„ 4	19,38 „	„
„ 5	8,66 „	„ *

Vor der Beschreibung der einzelnen Versuche sei hier die Herstellung der zur Fällung verwendeten Lösung von Benzidinchlorhydrat beschrieben.

Als Ausgangsmaterial genügt das käufliche, technische Benzidin.** Man verrührt 20 g desselben in der Reibschale mit Wasser, spült mit 300 bis 400 ccm Wasser in ein Becherglas, fügt 25 ccm rauchende Salzsäure (spez. Gew. 1,19) — oder 42 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 — hinzu, erwärmt, bis sich alles gelöst hat, filtriert und verdünnt auf 1 l.

Unter der Annahme, daß 1 Mol. Benzidin 1 Mol. Wolframsäure zu fällen vermag, würden 20 g Benzidin zur Fällung von 25,2 g Wolframtrioxyd oder 10 ccm obiger Lösung für rund 0,25 g WO_3 ausreichen. Da aber das angewandte Benzidin nicht rein ist und da ferner ein Ueberschuß von Benzidinchlorhydrat die Löslichkeit des Benzidinwolframats zurückdrängt, so fügt man zweckmäßig einen reichlichen Ueberschuß der Lösung hinzu; es schadet z. B. nichts, wenn man 50 ccm der obigen Lösung auf 0,25 g WO_3 verwendet. Fällt man unter Zusatz von Schwefelsäure (oder Alkalisulfat), so ist — abgesehen von der zur Fällung der Wolframsäure erforderlichen Menge — außerdem auf 1 cg Schwefelsäure wenigstens noch 1 ccm der Benzidinlösung zu verwenden; hat man z. B. 10 ccm $^1/_{10}$ norm. Schwefelsäure zugefügt, so rechne man hierfür mindestens 5 ccm der Lösung.

Die zum Auswaschen der Niederschläge dienende verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat wird erhalten durch Verdünnen der obigen Lösung mit dem fünf- bis zehnfachen Volumen Wasser.

* * *

Bereits in der früheren Arbeit (a. a. O. S. 788) ist erwähnt, daß sich das beim Lösen des Wolframstahles in Säuren bei Luftabschluß ungelöst zurückbleibende, pulverförmige, metallische Wolfram beim Stehen an der Luft leicht oxydiert: das ausgewaschene, noch feuchte, schwere Wolframpulver geht — auf dem Filter der Luft ausgesetzt — nach einiger Zeit in graugelb gefärbtes Wolframsäurehydrat über.

Da aber Wolframsäurehydrat beim Auswaschen mit reinem Wasser stets trübe durch das Filter geht und die Oxydation des feinverteilten metallischen Wolframs zum Teil schon während des Abfiltrierens eintritt, so schlug ich in meiner früheren Arbeit vor, auch zum Auswaschen des metallischen Wolframs — ebenso wie für das Benzidinwolframat — eine verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat zu verwenden, um dadurch das etwa entstehende Wolframsäurehydrat noch auf dem Filter in unlösliches Benzidinwolframat zu verwandeln.*

Durch neuerdings angestellte Versuche habe ich mich davon überzeugt, daß es bei dem früher beschriebenen Verfahren wichtig ist, das Lösen der Probe bei vollkommenem Luftabschluß vorzunehmen, um jede Oxydation des feinverteilten metallischen Wolframs zu vermeiden; tritt zu der noch warmen Lösung Luft, so können infolge von Oxydation des Wolframs leicht zu niedrige Werte gefunden werden.

Ferner ist es zweckmäßig, den Säureüberschuß beim Lösen nicht zu groß zu bemessen. Vor dem Abfiltrieren des Wolframs muß unbedingt die Flüssigkeit bei Luftabschluß erst vollständig erkalten; endlich ist das Abfiltrieren und Auswaschen des Wolframs hintereinander und möglichst schnell unter Verwendung dichter Filter zu bewirken.

Beachtet man die angegebenen Vorsichtsmaßregeln, so erhält man Zahlen, die mit den nach dem bisher üblichen Verfahren erhaltenen gut übereinstimmen.

6,4445 g der Probe 2 vom Böhler-Wolframstahl mit 1,90 % W wurden bei Luftabschluß in einer Mischung von 40 ccm Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,12) und 40 ccm Wasser gelöst.

Das rohe, eisenhaltige Wolframtrioxyd wog 0,1648 g und lieferte nach dem Aufschließen mit Soda und Fällung mit Benzidinlösung 0,1528 g reines Trioxyd, entsprechend 1,88 % Wolfram.

Bei nicht genügender Beachtung all der genannten Vorsichtsmaßregeln erhält man indessen leicht etwas zu niedrige Werte; bei der Probe 3 mit 3,36 % Wolfram wurden z. B. 3,17 und 3,01 % W gefunden. Es erschien deshalb wünschenswert, das Verfahren so zu modifizieren, daß sich die zur Erzielung richtiger Werte erforderlichen Versuchsbedingungen stets leicht und bequem innehalten lassen.

Zunächst wurde versucht, ob sich vielleicht durch Zusatz von Kupfersulfat das Lösen bei

* Die Probe 5 enthielt ferner 0,62 % Cr und 1,42 % Mn.

** 1 kg kostet bei C. A. F. Kahlbaum 5 ℳ.

* War die Probe des Wolframstahles in Schwefelsäure gelöst, so muß vor dem Auswaschen mit der verdünnten Benzidinlösung das metallische Wolfram zunächst möglichst schnell mit wenig reinem Wasser ausgewaschen werden, um die Hauptmenge des Ferrosulfats zu entfernen; unterläßt man das, so tritt infolge der Abscheidung von Benzidinsulfat leicht ein Verstopfen der Poren des Filters ein.

Luftabschluß vermeiden läßt. Das durch die Einwirkung des metallischen Eisens ausgeschiedene schwammige Kupfer verhindert nämlich die Bildung von Ferrisalz* und es wäre ja nicht ausgeschlossen gewesen, daß das sonst bei Abwesenheit von Kupfer durch Einwirkung von Luftsauerstoff entstehende Ferrisalz einen Teil des metallischen Wolframs oxydierte und dadurch störend einwirkte. Da indessen die Mehrzahl der unter Zusatz von Kupfersulfat ausgeführten Versuche zu niedrige Wolframgehalte ergaben, soll eine nähere Beschreibung derselben unterlassen werden; in der Probe 1 wurden z. B. 0,91 % W (statt 1,15 %), der Probe 2 1,74 % W (statt 1,90 %) und endlich in der Probe 3 3,01 % W (statt 3,36 %) gefunden. Brauchbare Ergebnisse sind also in dieser Weise nicht mit Sicherheit zu erzielen. Die Ausführung des Verfahrens wird auch noch dadurch beeinträchtigt, daß dem ungelöst gebliebenen Wolfram metallisches Kupfer beigemengt ist; glüht man nun im Platintiegel bei Luftzutritt, um das Wolfram in WO_3, das Kupfer in CuO überzuführen, und schließt darauf durch Schmelzen mit Soda auf, so zeigt der Platintiegel regelmäßig infolge von Kupferaufnahme eine Gewichtszunahme von einigen Milligrammen.

* * *

Zu genauen Ergebnissen gelangt man aber leicht auf dem folgenden bequemen Wege. Eine abgewogene Probe des Wolframstahles** wird im offenen, geräumigen, schräg gestellten oder mit Trichter bedecktem Erlenmeyerkolben bei Luftzutritt in verdünnter Salzsäure unter Erwärmen gelöst; findet keine weitere Einwirkung der Säure mehr statt, so neutralisiert man den Ueberschuß an Säure durch vorsichtigen Zusatz von Sodalösung, wobei Verluste durch Verspritzen — infolge des Entweichens von Kohlendioxyd — durch Schräghalten des Kolbens leicht zu vermeiden sind. Um nicht allzu große Mengen von Sodalösung verwenden zu müssen, ist zweckmäßig der Ueberschuß an Salzsäure beim Lösen der Probe möglichst gering zu bemessen. Es ist von Wichtigkeit, so weit zu neutralisieren, daß die Flüssigkeit nur noch schwach sauer reagiert.

Das auf Zusatz von Sodalösung sich ausscheidende Ferrokarbonat löst sich, solange noch größere Mengen freier Säure vorliegen, beim Umschütteln schnell auf, nachher immer langsamer und langsamer; man fügt Sodalösung — zuletzt tropfenweise — hinzu, bis sich der Niederschlag eben noch löst. Schwach sauer muß die Flüssigkeit zum Schluß auf jeden Fall reagieren, was sich an der auf Zusatz von Methylorange entstehenden Rotfärbung erkennen läßt.* Die überschüssige freie Säure kann selbstverständlich auch dadurch entfernt werden, daß die saure Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft und der Rückstand in Wasser unter Zusatz eines Tropfens Salzsäure aufgenommen wird (in diesem Falle schadet es nichts, wenn zum Lösen der Probe auch ein großer Ueberschuß von Salzsäure verwendet worden ist).

Schneller zum Ziele führt indessen das Neutralisieren der Lösung durch Soda und dürfte deswegen für technische Zwecke wohl vornehmlich in Betracht kommen. Nach erfolgter Entfernung der freien Salzsäure durch Neutralisation (oder Abdampfen) versetzt man die Flüssigkeit — ohne sich um die ungelösten Anteile der Probe zu bekümmern — mit etwas freier Schwefelsäure (z. B. 10 ccm 1/10 norm. Schwefelsäure) oder Alkalisulfat und 40 bis 60 ccm der Benzidinlösung. — Wenn sich während des Lösens bei Luftzutritt auch ein Teil des Wolframs zu Wolframsäurehydrat oxydiert hat, so schadet das nunmehr nichts weiter, da durch den Zusatz von Benzidinchlorhydrat die ausgeschiedene bezw. in Lösung befindliche Wolframsäure in unlösliches Benzidinwolframat übergeführt wird. Um aber eine quantitative Fällung zu erzielen, ist es von Bedeutung, daß nur eine geringe Menge freier Säure vorliegt, weshalb die Flüssigkeit vor dem Zusatz der Benzidinlösung sorgfältig neutralisiert werden muß.

Hat die Flüssigkeit nach vollständigem Erkalten 15 bis 20 Minuten gestanden, so filtriert man den alles Wolfram (als Metall und Benzidinwolframat) enthaltenden Niederschlag ab und wäscht ihn mit der verdünnten Benzidinlösung aus. Darauf wird der noch feuchte Niederschlag durch Glühen im Platintiegel bei Luftzutritt verascht und das erhaltene rohe, noch eisenhaltige Wolframtrioxyd durch Schmelzen mit wasserfreier Soda im Platintiegel aufgeschlossen. Alsdann laugt man die Schmelze mit warmem Wasser aus, filtriert das Eisenoxyd ab, versetzt das Filtrat mit einigen Tropfen Methylorange und fügt tropfenweise Salzsäure hinzu, bis der letzte Tropfen Rotfärbung erzeugt. Nach Zusatz von etwa 10 ccm 1/10 norm.

* Ferrisalz wird bekanntlich durch Kupfer zu Ferrosalz reduziert, gemäß der Gleichung:

$$Cu + Fe_2S_3O_{12} = CuSO_4 + 2\,FeSO_4.$$

** Die Menge des abzuwägenden Wolframstahles bemißt man nach dem Wolframgehalte; bei Proben mit etwa 1 % W und weniger sind 7 bis 10 g zu verwenden, bei solchen mit 2 bis 3,5 % W genügen dagegen 4 bis 7 g; aber auch bei Stählen mit mehr als 3,5 % W sind zweckmäßig nicht weniger als 2 g zur Analyse abzuwägen.

* Hat man Soda bis zur alkalischen Reaktion zugesetzt (daran erkenntlich, daß Ferrokarbonat ungelöst bleibt), so wird das Benzidinchlorhydrat unter Abscheidung von Benzidin zersetzt und die Wolframsäure dann nicht mehr quantitativ als Benzidinwolframat gefällt.

Schwefelsäure wird endlich die in Lösung befindliche Wolframsäure in bekannter Weise mit 40 bis 60 ccm Benzidinlösung gefällt und das abfiltrierte und ausgewaschene Benzidinwolframat durch Glühen in reines Trioxyd übergeführt. — Es sei noch einmal hervorgehoben, daß das Benzidinwolframat in warmem Wasser merklich löslich ist; das Abfiltrieren der Niederschläge darf daher unbedingt erst nach vollständigem Erkalten der Flüssigkeit vorgenommen werden; an heißen Sommertagen ist es daher zweckmäßig, die Flüssigkeit vor dem Abfiltrieren zu kühlen. Arbeitet man unter Beobachtung der beschriebenen Versuchsbedingungen, so erhält man genaue Ergebnisse, die unter sich gut übereinstimmen.

Ein etwaiger Phosphorgehalt der angewandten Materialien ist dabei auf das Ergebnis ohne merklichen Einfluß. [Phosphorsäure hindert die Fällung der Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat nicht.*] Dagegen dürfte bei den bisher üblichen Verfahren der Wolframbestimmung ein Phosphorgehalt der Proben insofern Fehler veranlassen, als dann die Möglichkeit der Bildung von Phosphorwolframsäure vorliegt und aus dieser Wolframsäure durch Mineralsäuren nicht mehr abscheidbar ist. — Das bei dem beschriebenen Verfahren erhaltene Wolframtrioxyd ist frei von Siliziumdioxyd oder es enthält doch nur so geringe Mengen davon, daß ein Abrauchen des Trioxyds mit Flußsäure und Schwefelsäure fortfallen kann.

Zum Beleg für die Brauchbarkeit des beschriebenen Verfahrens seien die folgenden Analysen mitgeteilt:

Probe 1 (mit 1,15 % Wolfram).

a) 6,9062 g lieferten 0,1008 g WO_3, entsprechend 1,16 % W,
b) 8,2755 g lieferten 0,1165 g WO_3 = 1,12 % W,
c) 9,8004 g lieferten 0,1460 g WO_3 oder 1,18 % W.

Probe 3 (mit 3,36 % Wolfram).

Aus 5,8630 g des Stahles wurden 0,2465 g WO_3 erhalten = 3,33 % Wolfram.

Probe 4 (mit 19,38 % Wolfram).

Dieser Stahl enthielt außer Wolfram auch noch beträchtliche Mengen von Chrom.** Beim Behandeln der Probe mit Säure ging zwar die Hauptmenge des Chroms als Chromichlorid in Lösung, ein nicht unerheblicher Teil des Chroms verblieb aber auch in dem säureunlöslichen Rückstande (wahrscheinlich in Form von Ferrochromsilizium). Ohne auf den Chromgehalt Rücksicht zu nehmen, wurde genau verfahren wie oben beschrieben. Das rohe Wolframtrioxyd enthielt beträchtliche Mengen von Chromoxyd und Eisenoxyd, sowie kleinere Mengen von Siliziumdioxyd beigemengt. Durch Aufschließen mit Soda im Platintiegel ging zwar alles Wolframtrioxyd in wasserlösliches Natriumwolframat über, gleichzeitig entstand aber auch gelbes Natriumchromat.

Der beim Auslaugen der gelben Schmelze mit Wasser ungelöst bleibende dunkelrotbraune Rückstand erwies sich als frei von Wolfram, enthielt aber neben Eisenoxyd noch beträchtliche Mengen von unoxydiert gebliebenem Chromoxyd. Zum Auswaschen der unlöslichen Oxyde wurde eine verdünnte Lösung von Ammoniumnitrat verwendet, da bei Verwendung reinen Wassers der Rückstand gegen Schluß des Auswaschens — wenn nur noch kleine Mengen von Salzen in Lösung waren — regelmäßig durch das Filter lief.

In dem gelbgefärbten Filtrate wurde vor der Fällung der Wolframsäure mit Benzidinlösung zunächst die Chromsäure reduziert, da sonst eine Oxydation des Benzidins durch Chromsäure erfolgte. Das mit Salzsäure schwach angesäuerte Filtrat wurde mit SO_2 bezw. $NaHSO_3$ versetzt, bis die Flüssigkeit grün gefärbt erschien, und dann erst die Benzidinlösung zugefügt.

a) 2,0922 g lieferten 0,5126 g WO_3 oder 19,44 % W,
b) 1,9709 g ergaben 0,4791 g WO_3 oder 19,28 % W,
c) 1,1041 g lieferten 0,2689 g WO_3 = 19,32 % W,
d) aus 1,2415 g der Probe wurden endlich 0,3035 g WO_3 erhalten, entsprechend 19,39 % W.

Probe 5 (mit 8,66 % Wolfram).

2,0757 g lieferten 0,2253 g WO_3, entsprechend 8,61 % W.

Außer den mir von der Firma Gebr. Böhler & Co. zur Verfügung gestellten Proben von Wolframstahl wurden noch zwei andere Muster nach dem neuen Verfahren untersucht.

1. Die Probe enthielt nach den mir darüber gemachten Angaben 1,60 % W (neben 0,31 % Si).

a) 3,7521 g der Probe lieferten 0,0730 g WO_3 oder 1,54 % W,
b) 9,3238 g ergaben ferner 0,1882 g WO_3, entsprechend 1,61 % W.

2. Eine Probe von Ferrowolfram, deren Gehalt an Wolfram unbekannt war, ergab folgende Werte:

a) 4,0403 g lieferten 0,344 kg oder 6,76 % W,
b) 3,2733 g ergaben 0,2784 g oder 6,75 % W,
c) Stud. Nöther, der bisher nach dem neuen Verfahren noch nicht gearbeitet hatte, erhielt aus:
  α) 1 g Substanz 0,0850 g WO_3, entsprechend 6,74 % W,
  β) 3 g Einwage 0,2555 g WO_3, entsprechend 6,76 % W,
  γ) 3 g Einwage 0,2540 g WO_3, entsprechend 6,72 % W.

Als Mittel aus allen unter a) bis c) angegebenen Bestimmungen ergibt sich der Wolframgehalt zu 6,75 %.

Zum Beleg dafür, daß das bei dem neuen Verfahren zur Wägung gebrachte Wolframtrioxyd Siliziumdioxyd, wenn überhaupt, so doch nur in äußerst geringer Menge enthält, mögen die folgenden Versuche angeführt sein:

0,2042 g Trioxyd lieferten z. B. nach dem Abrauchen mit Flußsäure und Schwefelsäure 0,2037 g Rückstand, ferner 0,1936 g WO_3 0,1934 g Rückstand.

Die Gewichtsabnahme ist — namentlich beim letzten Versuche — als sehr gering zu bezeichnen und kann außerdem vielleicht durch Verluste infolge von Verspritzen bewirkt sein.

* Ueber die Trennung der Wolframsäure von Phosphorsäure und Arsensäure durch Benzidinchlorhydrat soll später gelegentlich berichtet werden.

** Eine genaue Cr-Bestimmung wurde nicht ausgeführt; jedenfalls lag der Cr-Gehalt aber über 4,20 %.

Jedenfalls ist für technische Zwecke das nachträgliche Abrauchen des Trioxyds mit Flußsäure und Schwefelsäure entbehrlich.

Mit aller Sicherheit ergibt sich das aus den folgenden, von stud. Nöther ausgeführten Versuchen, bei welchen das Ferrowolfram mit 6,75 % W (vergl. die vorstehenden Analysen unter 2) als Ausgangsmaterial diente und die Wolframbestimmung nach dem bisher üblichen Verfahren erfolgte.

Abgewogene Proben wurden mit Schwefel eingeschmolzen und das Sulfurierungsprodukt mehrfach mit Königswasser zur Trockne gedampft. Der Wolframgehalt ergab sich bei vier Versuchen zu a) 6,65, b) 6,77, c) 6,38 und d) 6,46 %.

Bei den beiden am besten stimmenden Versuchen a) und b) mit 6,65 und 6,77 % W betrug die Einwage je 1 g und es wog:

a) $SiO_2 + WO_3$ . . . . . . 0,1097 g
b) „ „ „ . . . . . . 0,1086 g

Durch Eindampfen mit HFl und H_2SO_4 ergab sich aus dem eintretenden Gewichtsverluste die Menge an SiO_2 zu a) 0,0258 g und b) 0,0230 g, sowie der Gehalt an WO_3 zu a) 0,0839 und b) 0,0856 g. — Durch Lösen abgewogener Mengen der Probe in Salpetersäure, Eindampfen mit Schwefelsäure, Erhitzen bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfen usw., also unter Verwendung der bisher zumeist benutzten Methode zur Abscheidung des Wolframs, wurde der Gehalt bei fünf Versuchen von stud. Nöther gefunden zu a) 6,00, b) 5,38, c) 6,65, d) 5,85 und e) 6,48 % W.

Bei dem der Wahrheit am nächsten kommenden Versuche c) betrug die Einwage 1 g, das Gewicht von $SiO_2 + WO_3 = 0,1096$ g, der Gehalt an SiO_2 0,0258 g und an WO_3 0,0838 g.

Aus den vorstehenden Zahlen ergibt sich, daß die Probe von Ferrowolfram einen Siliziumgehalt von etwa 1,20 %* enthielt; trotz dieser erheblichen Mengen von Silizium lieferte das neue Verfahren auch ohne Behandlung des Wolframtrioxyds mit Flußsäure die unter 2. genannten richtigen Werte für den Wolframgehalt; dem Wolframtrioxyd konnten daher nennenswerte Mengen von Siliziumdioxyd nicht beigemengt sein.

* Berechnet aus 0,0258 g SiO_2, erhalten aus 1 g Substanz.

Kupfer im Eisen.

Unter dem Titel „Einige Versuche über den Einfluß des Kupfers auf die Eigenschaften des Stahls“, hat Gunnar Dillner kürzlich eine Arbeit veröffentlicht,* der wir das Nachstehende entnehmen:

In Schweden ist die Furcht vor dem schädlichen Einfluß des Kupfers auf die Beschaffenheit des Stahles noch recht verbreitet. Diese Besorgnis ist auf Eggertz** zurückzuführen, der angenommen hatte, daß ein Kupfergehalt von einigen Zehntel Prozent das Eisen rotbrüchig mache und daß bei 0,5 % Kupfer das Material überhaupt unbrauchbar werde. Von anderer Seite ist sogar die Vermutung ausgesprochen worden, daß das Kupfer den Stahl überdies etwas kaltbrüchig mache. In der Folgezeit wurde die Frage des Kupfereinflusses von ausländischen Forschern wiederholt und eingehend erörtert. Diese Untersuchungen, deren Hauptergebnisse Verfasser in gedrängter Uebersicht zusammenstellt,*** haben wesentlich dazu beigetragen, daß sich die Furcht vor dem Kupfergehalt bedeutend verringert hat, wenngleich sie, wie eingangs erwähnt, in Schweden noch nicht völlig gewichen ist, so daß häufig die Preise für Roheisen mit einigen Hundertstel Prozent Kupfer herabgesetzt und sonst gutartige Erze wegen eines geringen Kupfergehaltes als minderwertig erklärt wurden. Diese Unsicherheit veranlaßte den Verfasser, durch eine Reihe von Versuchen mit schwedischem Material weiter zur Klärung der ebenso interessanten wie wichtigen Frage beizutragen.

Das von Dillner verwendete Material war im Eisenwerk zu Avesta hergestellt worden. Die Proben enthielten 0,1 und 1,0 % Kohlenstoff; sie wurden in der Weise gewonnen, daß von einer Martincharge mit dem gewünschten Kohlenstoffgehalt so viel in einen vorgewärmten Tiegel gegossen wurde, daß dieser zur Hälfte gefüllt war, worauf die berechnete und abgewogene Menge granulierten Kupfers zugesetzt, und der Tiegel mit dem Rest der bestimmten Stahlmenge gefüllt wurde. Der so beschickte Tiegel wurde noch einmal in den Ofen gestellt, um dem Kupfer Gelegenheit zu bieten, sich im Stahl gleichmäßig zu verteilen. Der erhaltene kupferhaltige Stahlblock wurde zu einem 30 mm-Vierkantstab ausgewalzt, was ohne Schwierigkeit vor sich ging. Der fertige Stab besaß keinerlei Anzeichen von Rotbruch. Von jeder Charge wurde ein weiterer 30 mm-Stab aus-

* „Kungl. Tekniska Högskolans Materialprofningsanstalt 1896 bis 1906“ S. 15 bis 33.

** „Jernkontorets Annaler“ 1861 S. 1 und 1856 S. 257.

*** Die vom Verfasser angezogenen ausländischen Quellen sind leider bei weitem nicht erschöpfend. So vermissen wir z. B. von älteren deutschen Arbeiten die grundlegende Abhandlung von Wasum: „Ueber den Einfluß von Schwefel und Kupfer auf den Stahl“ („Stahl und Eisen“ 1882 S. 192). Von neueren Arbeiten: die wertvollen Mitteilungen von A. Ruhfus („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 13 und 1901 Nr. 16) und Dr. K. List („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 13 S. 692). Endlich jene von R. Genzmer („Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 21 S. 1186) und Karl Stobrawa („Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 22 S. 1242).

gewalzt, der als Vergleichsprobe diente. Das Versuchsmaterial besaß folgende chemische Zusammensetzung (vergl. Tabelle 1). Mit Ausnahme von unwesentlichen Schwankungen im Mangangehalt bei dem weichen Material ist die Zusammensetzung bei den zu gleichen Versuchsreihen gehörenden Proben praktisch genommen gleichartig, natürlich bis auf den Kupfergehalt. Proben, die man aus verschiedenen Teilen jedes Stabes genommen hatte, ergaben die vollkommen gleichmäßige Verteilung des Kupfers im Stahl.

Tabelle I.

Bestandteile	Weiches Eisen				Stahl			
	4	2	1	3	149	149,1	149,2	149,3
Kohlenstoff	0,08	0,09	0,08	0,07	1,09	1,04	1,02	1,04
Silizium	0,015	0,015	0,015	0,015	0,025	0,025	0,025	0,022
Mangan	0,37	0,36	0,39	0,30	0,18	0,18	0,19	0,18
Phosphor	0,022	0,022	0,022	0,022	0,040	0,037	0,034	0,040
Schwefel	0,020	0,021	0,021	0,020	0,027	0,018	0,026	0,022
Kupfer	0,040	0,140	0,470	0,620	0,024	0,140	0,520	0,640

A. Mikroskopische Untersuchungen, Bestimmung des Härtungsbereiches und Schmiedeprobe. Durch Steads Untersuchungen* ist das Verhalten von Kupfer im ausgeglühten Stahl vollständig geklärt worden. Von einem gewissen Interesse ist indessen die Frage, inwieweit das Kupfer gelöst im Stahl vorkommt, wenn dieser gehärtet wurde, und in dieser Richtung hat Verfasser einige recht beachtenswerte mikroskopische Untersuchungen angestellt. Zu diesen Proben wurden zwei Scheiben von den Eisensorten 3 und 4 und von den Stählen 149 und 149,3 (vergl. Tabelle 1) verwendet. Eine Serie dieser Proben wurde bei 850° ausgeglüht und in warmer Asche ganz langsam abgekühlt, während eine andere Serie bis auf 1000° erhitzt und in Wasser von Zimmertemperatur gehärtet wurde. Die Probe wurde mit geschlämmtem Schmirgel von verschiedenem Feinheitsgrad poliert und schließlich in der von Le Chatelier angegebenen Weise** mit geschlämmter Tonerde behandelt. Das Aetzen geschah mit alkoholischer Pikrinsäurelösung. Abbildung 1 gibt eine Darstellung von dem Gefüge der ausgeglühten Probe bei 150facher Vergrößerung. Es zeigt keinen Unterschied gegen gewöhnlichen Kohlenstoffstahl; daraus folgt, daß das Kupfer im Stahl vollständig gelöst ist. Die zweite Versuchsreihe, die bei 1000° gehärtet wurde — um allen Kohlenstoff im Stahl als Martensit zu lösen —, zeigte bei der Untersuchung, daß selbst dann nicht, wenn aller Kohlenstoff gelöst ist, das Kupfer aus seiner Lösung im Eisen ausgeschieden wird.

Sämtliche Proben zeigen das für gehärteten Kohlenstoffstahl von entsprechendem Kohlenstoffgehalt charakteristische Gefüge. Die erhaltenen Mikrophotographien (Vergrößerung 1 : 150) sind in Abbildung 2 zusammengestellt.

Im Zusammenhang mit diesem Versuch und in der Absicht, Aufklärung über die geeignetste Härtungstemperatur für das vorliegende Versuchsmaterial zu erhalten, wurde die Ermittlung des Härtungsbereiches für die verschiedenen Proben vorgenommen. Diese Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß zuerst die höchste kritische Temperatur Ar_1 ermittelt und dann durch Härtung und darauf folgende Prüfung von zu 20 × 8 mm Querschnitt ausgeschmiedeten Stücken diejenige Temperatur ermittelt wurde, bei welcher ein kristallinisches Gefüge bei den gehärteten Proben aufzutreten begann. Das Intervall zwischen der Temperatur Ar_1 und der Kristallisationstemperatur wird „Härtungsbereich" („härdningsfältet") genannt. Die Ermittlung des Punktes Ar_1 geschah so, daß in einen Teil des zu untersuchenden Stahles ein Loch von 3 mm Weite gebohrt und in dieses ein Platinthermoelement eingelegt wurde. Die Erhitzung erfolgte dann in einem elektrischen Widerstandsofen. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die Quelle selbst verwiesen werden.

Mit dem weichen Material wurden auf dem Fagersta-Werke Schmiedeproben ausgeführt. Die Eisensorten 1, 2 und 4 ergaben keinerlei Anzeichen von Rotbruch. Eisen 3 (Kupfer = 0,62 %) war etwas, wenn auch unbedeutend, rotbrüchig und ein wenig härter als die übrigen Sorten. Bei den Rotbruchproben, die in Avesta ausgeführt wurden, erwiesen sich alle Sorten als rotbruchfrei.

B. Zugprobe. Mit allen acht Sorten wurden nach dem Ausglühen bei 850° und dem Härten bei 800° Zugproben vorgenommen. Es wurden dabei die üblichen Werte ermittelt und in Tabellenform zusammengestellt. Auf die Versuchseinzelheiten soll hier nicht näher eingegangen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 19, S. 1072.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 522: »Einiges aus der metallographischen Technik«.

werden. Das Hauptergebnis bestätigt die längst bekannte Tatsache, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,62 % für weiches Eisen völlig unschädlich ist; bei hartem Stahl hingegen erhöht er die Sprödigkeit, besonders wenn das Material gehärtet wurde.

C. Schlagbiege- und Härteprobe. Die Schlagbiegeproben wurden nach der Methode von Barbas ausgeführt, die Härteprobe nach dem Brinelischen Verfahren. Die erhaltenen Resultate stimmen mit der allgemeinen Regel überein, daß ein höherer Kupfergehalt die Härte des Stahles vergrößert.

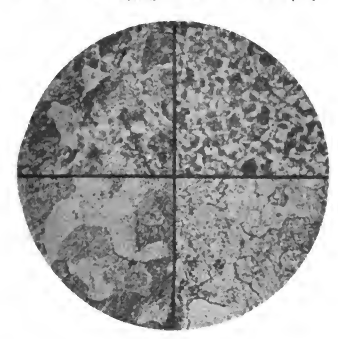


Abbildung 1. Ausgeglüht bei 900°.

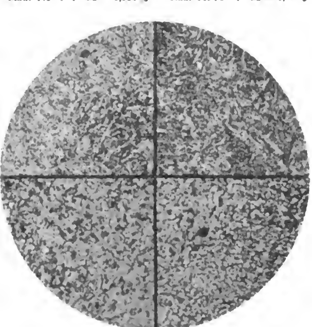


Abbildung 2. Gehärtet bei 1000°.

D. Löslichkeit des Kupferstahles in verdünnten Säuren. Die erhaltenen Ergebnisse stimmen mit den von Stead gefundenen Resultaten überein. Kupferhaltiger Stahl rostet weniger als kupferfreies Material von sonst gleicher Zusammensetzung.

E. Magnetische und elektrische Untersuchungen. Dieselben ergaben, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,64 % ohne Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens ist. Das im Eisen gelöste Kupfer wirkt dagegen in derselben Weise wie andere mit Eisen legierte Stoffe, indem es den elektrischen Widerstand erhöht.

F. Schlußfolgerungen. Die in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule ausgeführten Proben haben ergeben, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,62 % keinen merkbar schädlichen Einfluß auf ein im übrigen normales weiches Eisen ausübt. Sowohl die Zugprobe als auch die Schlagbiegeprobe ergibt, daß das kupferhaltige Material außer einer etwas größeren Elastizität, Festigkeit und Härte die gleiche Dehnbarkeit und Zähigkeit wie kupferfreies Eisen besitzt. Beim Schmieden und Walzen zeigt das Eisen mit besagtem Kupfergehalt keinerlei Rotbrüchigkeit und unterscheidet sich im übrigen nicht in unvorteilhafter Weise von gewöhnlichem Material von gleichem Kohlenstoffgehalt. Außerdem scheint es eine größere Widerstandsfähigkeit gegen das Rosten zu haben als kupferfreies Eisen.

Was den harten Stahl betrifft, so findet man selbst hier eine Erhöhung der Elastizität, Festigkeit und Härte beim Zusatz von Kupfer. Dagegen scheint, wenn der Kupfergehalt 0,5 % übersteigt, eine Verringerung in der Zähigkeit bei dem ausgeglühten Material einzutreten. Besonders scheint das Kupfer die Fähigkeit des Stahles, Härtung anzunehmen, zu erhöhen, und alle gehärteten kupferhaltigen Proben haben sich als besonders spröde erwiesen.* *O. V.*

* Man vergleiche auch die im vorigen Heft S. 1444 bis 1447 von Dr. H. Wedding mitgeteilten Ergebnisse der Untersuchungen von Müller über Kupfer im Eisen.



Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.

Von Dr. Hjalmar Braune.

(Schluß von S. 1473.)

Metallographische Untersuchung.

Werden Proben von ein und derselben Eisensorte mit beliebigem Stickstoffgehalt erhitzt, so wird man finden, daß, wenn nur der Stickstoffgehalt eine gewisse Höhe erreicht hat, das Eisen kristallinische Struktur mit schönen, in weißem Lichte funkelnden Reflexflächen annimmt. Die Menge des Stickstoffs, durch welche die Umwandlung des Metalls von amorpher zu kristallinischer Beschaffenheit bewirkt wird, hängt von mehreren Umständen ab, besonders dem Kohlenstoffgehalt, dem Schlackengehalt und der Bearbeitung.

Was den Kohlenstoffgehalt betrifft, so setzt dieser sowohl die Höhe des Stickstoffgehalts herab als auch die der Temperatur, bei der die Umwandlung vor sich geht, weshalb Stahl für Stickstoff immer empfindlicher ist als Schweißeisen. Schlackenlamellen haben die Eigenschaft, die Umwandlung der Struktur im Metall durch Stickstoff in starkem Maße zu verhindern; durch diese Verunreinigungen ist Schweißeisen, wie erwähnt, weniger empfindlich als Flußeisen. Ueber den Einfluß, den Bearbeitung des Metalls in erhitztem Zustande und während der Abkühlung, wie Hämmern, Walzen usw., hervorruft, ist zu bemerken, daß dieser die schädliche Einwirkung des Stickstoffs abschwächt, wodurch Fehler, die sich in Material mit hohem Stickstoffgehalt zeigen würden, oft vermindert oder verborgen werden können.

Die Temperatur, auf welche ein Metall in der Praxis erhitzt wird, liegt so hoch, daß bei derselben das Metall seine günstigsten Bedingungen für die Bearbeitung erhält, ohne hierbei in seinen Eigenschaften geschädigt zu werden. So wird weiches Eisen sehr hoch erhitzt, Stahl dagegen nicht mehr als etwas über Rotglut. Jeder Eisensorte entspricht deshalb ein Erhitzungsgrad, der ziemlich konstant ist und der hauptsächlich durch den Kohlenstoffgehalt bestimmt wird. Nehmen wir diese Tatsache als Richtschnur, so wird der geringste Stickstoffgehalt, bei dem das Metall kristallinische Struktur annimmt, von besonderer Bedeutung und wir wollen denselben „den kritischen Stickstoffgehalt der Eisensorte" nennen. Als Beispiel hierfür seien für die verschiedenen Eisensorten folgende (wahrscheinliche) kritische Stickstoffgehalte angeführt:

Harter Stahl	0,030	bis 0,035	% N
Weicher Stahl	0,040	„ 0,045	„ „
Weiches Eisen	0,050	„ 0,060	„ „

Unter diesem Stickstoffgehalte bleibt das Metall dehnbar; doch verschwindet diese Eigenschaft mehr und mehr mit steigendem Stickstoffgehalt. Die Härte des Metalls nimmt zu in warmem wie in kaltem Zustande.

In den Abbildungen 11 bis 19 sind einige der am meisten charakteristischen Gefügebilder beigegeben. Die Strukturveränderungen, die wir bei dem weichen Eisen in der Probenreihe Tabelle II bemerkten, sind folgende:

Die ursprüngliche Probe (N = 0,015 %) zeigte ein großes grobkörniges Gefüge, und jedes Korn eine homogene Fläche, wenn auch die Aetzung ungleich stark war infolge der Lagerung der Ferritkristalle in verschiedenen Körnern (Abbildung 11). Die Fugen konnten deutlich beobachtet werden, zeigten aber keine charakteristischen Merkmale. Im allgemeinen sind sie dünn, besonders wenn ihre Dicke im Verhältnis zu den übrigen Dimensionen der Körner gemessen wird. Mit steigendem Stickstoffgehalt vermindert sich die Korngröße, die Fuge dagegen kann dicker werden. Bei einem Stickstoffgehalt von 0,044 % sind die Körner noch kleiner, und bei gewissen Körnern tritt eine eigentümliche Korrosion hervor in Form paralleler Bergrücken (Abbildung 12); auch können bei diesem mittelhohen Stickstoffgehalt unregelmäßige (runde) Aetzfiguren auftreten (Abbild. 13 und 14).

Wenn der Stickstoff auf 0,060 % gestiegen ist, so werden die Körner sehr klein und besitzen kaum ein Zehntel ihrer ursprünglichen Größe; die Fugen werden dicker. Auch hier erhalten sich die parallelen Bergrücken in gewissen Körnern. Bezeichnend für diesen Stickstoffgehalt ist das Auftreten gewisser scharf markierter Linien, die bei noch höherem Stickstoffgehalt wie 0,120 % deutlicher erscheinen. Bei dieser Struktur ist das Metall vollständig brüchig, der Bruch ist grobkristallinisch mit weißen Reflexen.

Läßt man eine solche auf Weißglut erhitzte Probe langsam abkühlen, so verschwindet die körnige Struktur, sie geht in eine eutektische über und zeigt eine Menge gerader Streifen. Beim Uebergang von der körnigen zur eutektischen Struktur kann man sehen, wie die Körner sich strecken und öffnen; dabei entstehen Linien wie Abbildung 15 zeigt (Neumannsche Linien).*

* Der Verfasser schreibt irrtümlich „Naumannsche Linien". Die für gewisse Meteoreisen charakteristischen Linien sind indessen nach ihrem Entdecker Neumann benannt worden, es muß daher Neumannsche Linien heißen. Vergl. hierüber „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 6 S. 243. *Die Red.*

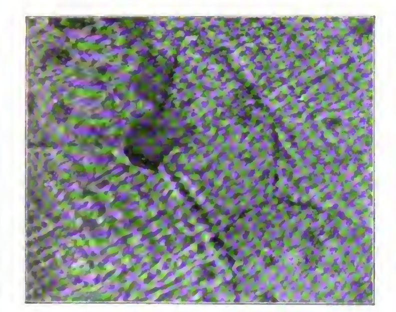


Abbildung 11. C = 0,06 %. N = 0,015 %. (V = 150.)

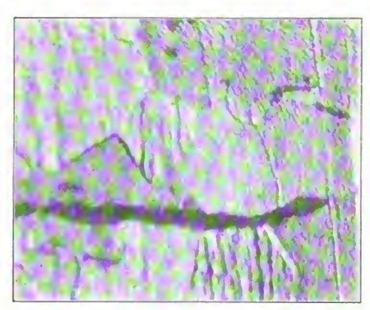


Abbildung 12. C = 0,06 %. N = 0,040 %. (V = 150.)

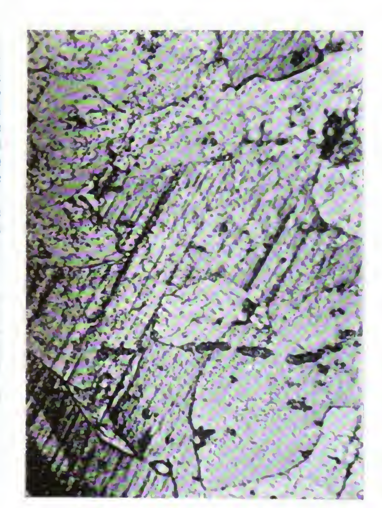


Abbildung 13. C = 0,06 %. N = 0,060 %. (V = 150.)

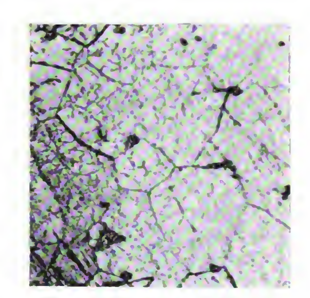


Abbildung 14. C = 0,06 %. N = 0,080 %. (V = 150.)

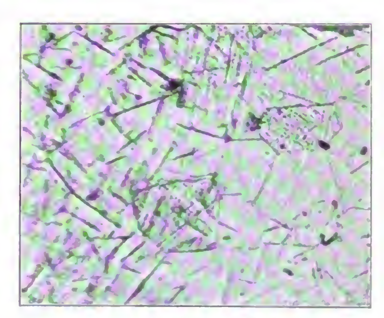


Abbildung 15. N = 0,100 %. (V = 150.)

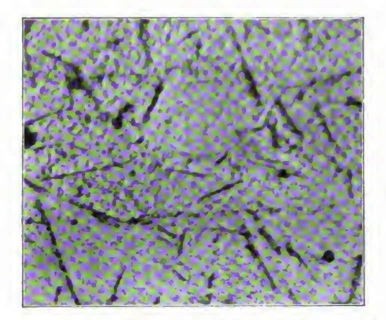


Abbildung 16. C = 0,06 %. N = 0,120 %. (V = 750.)

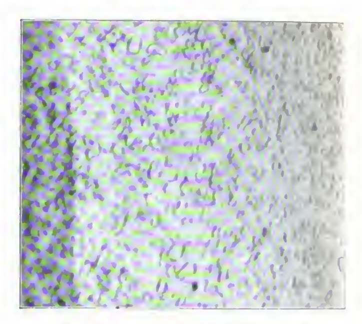


Abbildung 17. C = 1,15 %. N = 0,035 %. (V = 750.)

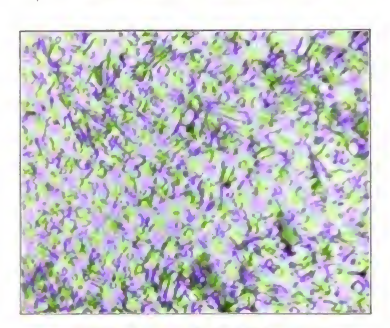


Abbildung 18. C = 1,15 %. N = 0,150 %. (V = 750.)

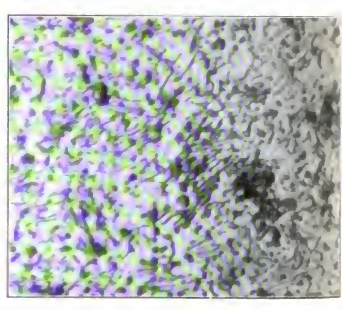


Abbildung 19. C = 1,15 %. N = 0,150 %. (V = 750.)

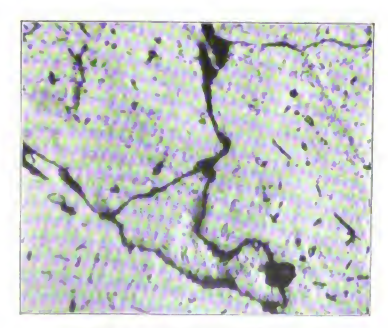


Abbildung 20. C = 0,03 %. N = 0,080 %. (V = 150.)

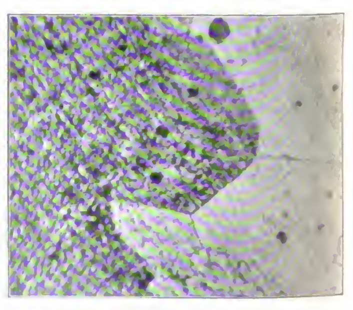


Abbildung 21. C = 0,03 %. N = 0,080 %. (V = 150.)

Wie es scheint ist das Vorkommen von Stickstoff im Eisen eine von den Bedingungen für das Auftreten der Neumannschen Linien, auch ist nachgewiesen, daß Meteoreisen, in dem zuerst diese Linien entdeckt wurden, ziemlich große Mengen Stickstoff enthalten kann.* In dem stickstoffhaltigen Eisen sollen sich die Moleküle in einem gewissen Spannungszustande befinden, so daß sie zur Zwillingsbildung geneigt sind. Man nahm an, dies könnte durch mechanische Berührung hervorgerufen werden, etwa durch Ritzen mit Schmirgelkörnern, wie es auch bei den Kalzitkristallen möglich ist, durch Ritzen mit einem scharfen Messer Zwillingsbildung hervorzurufen (Baumhauer). Solche Neumannsche Linien würden demnach bei der Bearbeitung der Probe hervorgerufen und sollen vorher im Metall nicht vorhanden sein. Aus Abbildung 15 scheint jedoch hervorzugehen, daß die Neumannschen Linien auch durch Rektifikation von Fugen in einem körnigen Kleingefüge entstehen können, daß sie sich also im Metall selbst als Fläche vorfinden und dazu beitragen, dasselbe spröde zu machen.

Aus diesen Untersuchungen kann man den Schluß ziehen, daß bei weichem Eisen die Dehnbarkeit des Materials und die Größe der Ferritkörner in nahem Zusammenhang miteinander stehen. Je größer das Korn ist, um so dehnbarer scheint das Metall zu sein. Die Fugen enthalten einen großen Teil der Verunreinigungen des Metalls. Von besonderem Interesse ist es, bei diesen Proben zu beobachten, einen wie großen Widerstand die körnige Struktur dem Eindringen eines Elementes in das Metall entgegensetzt.

Gehen wir zur Beschreibung der Stahlproben in Tab. III (S. 1433) über, so sehen wir, daß der ursprüngliche stickstoffarme Stahl einen körnigen Perlit von feiner Beschaffenheit zeigt. Die Konzentrationszentren sind dicht beieinander und von kleinen Dimensionen, wodurch die Struktur ein homogenes Aussehen bekommt, was auf einen guten und zähen Stahl hindeutet.

Bei Steigerung des Stickstoffgehaltes nur um 0,010 % oder bis zu 0,025 % zeigt sich der körnige Perlit bedeutend verändert. Die Konzentrationszentren sind grob geworden und sind nicht so nahe einander gelagert, wodurch der Ferrit mehr zum Vorschein kommt. An diesem Aussehen der Struktur kann man erkennen, daß dieser Stahl andere Eigenschaften haben muß als der vorige.

Bei einem Stickstoffgehalt von 0,040 %, wo die Dehnbarkeit des Metalls vollständig aufhört, erscheint eine neue Struktur für Stahl. Dieselbe besteht aus einer Menge Ringe von kraterartigem Aussehen mit ziemlich großen Zwischenräumen, gleichförmig verteilt auf einem Boden von Ferrit (vergl. Abbild. 16 und 16). Wird das Material innerhalb des Ringes untersucht, indem man die Probe in einer Mischung von Kalilauge und Pikrinsäure kocht, so färbt es sich, wodurch also gezeigt wird, daß es aus Zementit besteht. Die Ringe bestehen sicherlich aus Eisennitrid, das der Ferrit abgeschieden hat. Dieses lagert sich als eine Schicht um den Zementit ab, in welchem es nicht gelöst wird. Die Ringe sind in Säure schwerer löslich, als der eingeschlossene Zementit sowohl wie der umgebende Ferrit. Wird der Stickstoffgehalt noch mehr gesteigert, so vergrößert sich diese Schicht von Eisennitrid auf den Zementitkonzentrationen, bis die Flächenspannung auf der Schicht zu groß wird, ein Teil Eisennitrid sich abtrennt und parallele Schichten im Ferrit bildet, die fingerförmig von einem Teil der Zementitzentren ausgehen, wie Abbild. 18 zeigt. Um zu prüfen, ob sich nicht etwa zwischen diesen parallelen Schichten Zementit befindet, wurde die Struktur auf obige Weise gefärbt, wobei sich zeigte, daß nur das Konzentrationszentrum aus Zementit bestand (Abbild. 19). Diese letzte Struktur kommt gewiß nicht im Stahl der Praxis vor, da sie einen zu hohen Stickstoffgehalt fordert, vom siderologischen Standpunkt aus ist sie aber sehr interessant. Bei Härtung der Proben (Tabelle III) war in den erhaltenen Martensiten kein Unterschied, sondern alle hatten gleiche Struktur. Hieraus erkennen wir, daß die Güte eines Eisens mikroskopisch immer in ungehärtetem Zustande beurteilt werden muß.

Untersuchungen über verschiedene Stickstoffgehalte im Eisen und Stahl.

Bei der Untersuchung einer Menge Proben, die Erzeugnisse von mehreren der größten Werke der Welt waren, haben wir als den höchsten Stickstoffgehalt 0,062 % gefunden und als den niedrigsten 0,02 %. Hieraus ergibt sich, daß die Grenzen für den Stickstoffgehalt im Eisen der Technik ziemlich weit sind. Was die grauen Roheisensorten anbetrifft, so sind diese im allgemeinen ziemlich stickstofffrei. In Koksroheisen dieser Art, hauptsächlich Gießereiroheisen, haben wir 0,007 bis 0,009 % gefunden, und in einem einzigen Falle, der dadurch bedingt war, daß stickstoffhaltiges Schmiedeisen gegichtet wurde, 0,015 % Stickstoff.

Die Abweichungen des Stickstoffgehaltes sind in den grauen schwedischen Roheisensorten viel größer. Hier kommt als niedrigste Grenze Eisen von 0,002 bis 0,003 % Stickstoff vor, und von da steigt der Stickstoffgehalt bis 0,020 %. Bei den niedrigsten Stickstoffmengen finden sich in der Analyse hohe Kohlenstoffgehalte, besonders Graphit, sowie geringe Silizium- und Mangangehalte.

* Graham: „Chem. News“ 1867 S. 273.

Der Stickstoffgehalt der weißen Roheisensorten ist bedeutend größer, und dieses gilt namentlich für Koksroheisen. Hier beträgt der niedrigste Stickstoffgehalt, den wir gefunden haben, 0,021 %, der Höchstgehalt 0,040 % und mehr. Als Stickstoffgehalte in weißem Roheisen für verschiedene Zwecke können wir angeben: Thomas-Roheisen 0,020 bis 0,030 %, Basisches Martinroheisen 0,025 bis 0,035 %, Puddel-Roheisen 0,030 bis 0,035 %.

Das schwedische weiße Roheisen zeigt im allgemeinen bedeutend niedrigere Ziffern, die zwischen 0,003 und 0,020 % schwanken. Doch haben wir auch hier in einzelnen Fällen Stickstoffgehalte von besonders hohem Werte gefunden, nämlich 0,030 bis 0,035 %, woraus zu ersehen ist, daß auch beim Holzkohlen-Hochofenbetriebe hohe Stickstoffgehalte auftreten können. Im allgemeinen hält sich der Stickstoffgehalt für gutes weißes und halbweißes schwedisches Roheisen zwischen 0,005 und 0,010 %.

Ein Roheisen, das unser besonderes Interesse erregt hat, ist das sogenannte „gewaschene Roheisen", das nach seinen Herstellungsmethoden viel Stickstoff enthalten müßte. Im Handel kommt dieses Roheisen in zwei Qualitäten vor, nämlich einer B- und einer C-Qualität. Die erstere hat die Zusammensetzung:

C	3,50 %	As	0,00 %
Graphit . . .	0,00 „	Cu	0,00 „
Si	0,00 „	S	0,015 „
Mn	0,00 „	P	0,010 „

Die letztere Qualität hat dieselbe Zusammensetzung mit Ausnahme des Phosphorgehaltes, der 0,020 % beträgt. Beide Sorten werden in ziemlich großen Mengen verkauft und sind infolge ihrer Reinheit und billigen Preise ein scharfer Konkurrent für schwedisches Eisen auf dem Weltmarkte geworden.

Die Mehrzahl der Proben dieses Roheisens, die aus verschiedenen Ländern stammten, und deren Herstellung in ganz verschiedene durch Jahre getrennte Zeiträume fällt, haben bei der Analyse einen ungewöhnlich hohen Stickstoffgehalt ergeben, der ungefähr 0,040 % betrug. Das höchste Resultat ist 0,050 % gewesen und das niedrigste 0,035 %. In der letzterwähnten Probe fand sich noch Graphit. Das Ergebnis unserer Untersuchung dieses Roheisens wird von der Praxis bestätigt, indem dasselbe, wo es auch bei Stahlherstellung angewandt wird, Stickstoffbrüchigkeit des Materials in größerem oder geringerem Maße erzeugt.

Was den Stickstoffgehalt in gefrischten Eisensorten betrifft, so ist dieser abhängig von dem Stickstoffgehalte des angewandten Roheisens, aber auch von der Art, wie der Frischprozeß ausgeführt wird; besonders ist dieses der Fall bei den basischen Frischungsverfahren. Für Schweißeisen können wir allgemein behaupten, daß dessen Stickstoffgehalt fast nur vom Roheisen bestimmt wird. So enthält Puddeleisen, beste Qualität zur Drahtfabrikation, 0,025 bis 0,030 % Stickstoff. Bestes schwedisches Lancashireeisen hat nicht mehr als 0,006 bis 0,008 % Stickstoff, allerdings steigt bei einem großen Teil dieses Eisens der Stickstoffgehalt von 0,010 bis 0,015 %.

Der saure Martin- und der Bessemerprozeß wurden gewöhnlich mit bestem Material betrieben, weshalb diese Stahlsorten zu den stickstoffärmsten gehören. Das schwedische Eisen dieser Art enthält 0,006 bis 0,012 % Stickstoff, das anderer Länder etwas mehr, 0,015 bis 0,018 %; basisches Material zeigt wieder mehr Stickstoff als saures und es kommen hier bisweilen Fälle vor, bei denen sehr brüchige Ware erhalten wird. Um beim Konverterbetriebe ein Produkt von möglichst gleichmäßigem Stickstoffgehalte zu erzielen, können große Mischer nicht genug empfohlen werden. Bei einem Werke, wo keine Mischer angewandt werden, haben wir Ungleichheiten im Stickstoffgehalte konstatieren können, welch letztere in einzelnen besonders ungünstigen Fällen 0,060 % und mehr erreichten und eine glasartigeBrüchigkeit im Produkte hervorriefen. Der basische Martinbetrieb gibt leichter gleichmäßige Werte als der saure, aber aus der Vorsicht, mit der man bei diesem Prozesse die Schlacke behandeln muß, erkennt man, daß auch hier stickstoffbrüchige Ware nicht ausgeschlossen ist.

Als Stickstoffgehalt in guten basischen Produkten kann 0,020 bis 0,025 % angegeben werden, aber es gibt mehrere Werke, deren Fabrikate ständig 0,030 bis 0,035 % Stickstoff enthalten, also gerade so viel, daß es eben noch möglich ist, ohne ernste Schwierigkeiten weiches und mittelhartes Material herzustellen. Die Analyse fremden basischen Martineisens hat im allgemeinen 0,030 % Stickstoff ergeben, die von schwedischem 0,009 bis 0,015 %; der Gehalt ist abhängig vom Rohmaterial.

Schwedischer Tiegelstahl zeigt sehr niedrige Gehalte. So z. B. enthält Uchatiusstahl nicht mehr als 0,006 % Stickstoff. Die ausländische Tiegelstahlfabrikation vermag diese niedrigen Ziffern nicht aufzuweisen, da man hier nicht so reines Material anwendet; bester Stahl enthält 0,015 bis 0,020 % Stickstoff.

Von sogenanntem Elektrostahl gibt es zwei Sorten, nämlich eine, die im Ofen mit Widerstandserhitzung hergestellt, und die andere, die in einem Ofen mit Lichtbogenerhitzung erzeugt wird. Die erstere Sorte hat sich als fast stickstofffrei erwiesen; dagegen kann die letztere Sorte, wenn bei der Herstellung basische Schlacke angewandt wurde, bedeutende Mengen Stickstoff enthalten. In dem Ofen erster Art, dem Induktionsofen.

hat die Schlacke einen bedeutend niedrigeren Wärmegrad als das Bad; bei dem letzteren, dem Lichtbogenofen, ist das Verhältnis umgekehrt, da der Lichtbogen sich in derselben befindet, wobei günstige Bedingungen für die Erzeugung von Cyanverbindungen auftreten. Die Abbildungen 20 und 21 zeigen Mikrophotographien von im elektrischen Ofen hergestelltem Eisen von spröder Beschaffenheit. In Abbild. 20 treten die dicken Fugen und in Abbild. 21 die parallelen Rücken deutlich hervor.

Wie wir gesehen haben, kommen in den verschiedenen Eisensorten der Technik sehr ungleiche Stickstoffgehalte vor, was darauf beruht, daß das Metall mit Zunahme des Kohlenstoffgehaltes verschieden empfindlich für Stickstoff wird. Ein Stickstoffgehalt, der sich in der einen Eisensorte wenig bemerkbar macht, kann in der andern große Veränderungen hervorrufen. So z. B. kann ein Puddeleisen bei vorsichtiger Behandlung gut sein, wenn es auch 0,035 % Stickstoff enthält, dagegen wird es, zu hartem Stahl umgeschmolzen, ganz unbrauchbar, da man den kritischen Stickstoffgehalt des Stahles erreicht.

Das vollständige Ignorieren des Stickstoffgehaltes eines Materials kann sicherlich nicht mehr lange dauern; es müssen Forderungen aufgestellt werden, wieviel Stickstoff in verschiedenen Fällen ein Material enthalten darf. Untersuchungen auf diesem Gebiete erfordern jedoch Zeit; da es aber nur von Nachteil sein kann, damit zu zögern, so sei es gestattet, schon jetzt Vorschläge zu machen, wie hoch der Gehalt an Stickstoff für folgendes Material etwa sein dürfte:*

		Stickstoff
Träger, Schiffsbleche usw. von Eisen oder weichem Stahl	unter	0,030 %
Eisenbahnschienen usw. aus mittelhartem Stahl	unter	0,025 „
Eisenbahnwagenfedern, gröbere Werkzeuge aus hartem Stahl	oder unter	0,012 „
Kanonen, Gewehrteile . .	oder unter	0,008 „

Beim Thomasverfahren müssen außerdem Mischer von hinreichender Größe angewandt werden. Für Schweißeisen braucht man im allgemeinen keine Bedingungen aufzustellen, doch scheint es uns erforderlich, daß der Verbraucher von schwedischem Lancashireeisen bei Fabrikation von Gegenständen die größtmögliche Zähigkeit verlangen muß; so z. B. sollen Ankerketten einen Stickstoffgehalt von 0,006 bis 0,008 % aufweisen.

Die angegebenen Stickstoffgehalte sind so, daß sie ohne Schwierigkeit bei jetzt gebräuchlichen Verfahren erhalten werden können. Für die meisten Werke bedingen deshalb diese Forderungen mehr ein Achtgeben auf die Grenze für den Stickstoffgehalt, der nicht überschritten werden darf, als eine Aenderung im Betriebe.

* Brinell ist ganz entschieden gegen die Einführung dieser Bestimmung, die er für verfrüht erklärt. In gleichem Sinne sprach sich G. Dillner aus, der in Gemeinschaft mit Brinell auf Kosten des Jernkontoret eingehende Versuche über den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl angestellt hatte. Ancher hält die Forderung Dr. Braunes für „vollständig übereilt". Vergl. auch S. 1518 der vorl. Nummer. *Die Red.*

Die neuesten Koksöfen von Dr. Th. von Bauer nebst Verladevorrichtung.*

In dem neuesten Koksofen von Dr. Th. von Bauer sind in jeder Heizwand zwei obere Längskanäle übereinander angeordnet. Die höher gelegenen Längskanäle stehen durch Bodenöffnungen mit den unter ihnen liegenden in Verbindung. Außerdem sind sämtliche Längskanäle der obersten Lage über die Kammerdecken hinweg miteinander verbunden. Die Gase, und zwar bei direktem Betrieb die in das obere Kanalsystem strömenden Kammergase und bei indirektem Betrieb die in beide oberen Kanalsysteme von außen eingeführten Heizgase, werden von der zweiten Reihe Längskanäle auf die senkrechten Heizzüge verteilt. Die obersten Längskanäle haben mit den Füllschächten der Kammer Verbindung. Hierdurch wird erreicht, daß bei direktem Betriebe die Rohgase sämtlicher Kammern einer Batterie, welche infolge des mehr oder weniger vorgeschrittenen Verkokungsprozesses aus den einzelnen Ofenschächten von verschiedener Beschaffenheit sind, sich behufs Ausgleiches ihrer Zusammensetzung in dem oberen Kanalsystem mischen können, um dann in das untere Kanalsystem übergeführt zu werden, von welchem sie sich in die Gaszüge verteilen. Behufs Umwandlung des direkten Betriebes in den indirekten wird das obere Kanalsystem von den Ofenschächten abgeschlossen und das obere und untere Kanalsystem zur Einführung, Mischung und Verteilung der von der Kondensation kommend n Gase und gegebenenfalls auch von Hilfsgasen in die Gaszüge benutzt.

Aus den Abbildungen 1 bis 5 sind die Einzelheiten des neuen Koksofens ersichtlich. Abbildung 1 zeigt den senkrechten Schnitt durch den oberen Teil einer Reihe von Ofenschächten und veranschaulicht die Betriebsweisen eines Flammofens mit Handchargierung, eines Flammofens mit Maschinenchargierung sowie eines Nebenproduktengewinnungsofens mit Handchargierung und eines Nebenproduktengewinnungsofens mit Ma-

* Die diesbezüglichen Patente hat die Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen in Düsseldorf, Hansahaus, übernommen.

schinenchargierung; Abbild. 2 zeigt einen senkrechten Schnitt durch die Heizzüge des Ofens, Abbild. 3 einen ebensolchen durch die Mitte eines Ofens, Abbildung 4 stellt einen schematischen wagerechten Schnitt durch das untere und obere Kanalsystem im kleinen Maßstabe dar und Abbildung 5 bringt das Ende der Ofenbatterie mit Ueberschußgasfuchs. Ueber den Wänden zwischen den Kammern I, II, III und IV befindet sich das System der Mischkanäle a, welche durch kurze Abzweigungen mit den Füllschächten der Oefen und unter sich über die Kammerdecken hinweg in Verbindung stehen. Unter den Kanälen a liegen in den Heizwänden die Verteilungskanäle b, welche sowohl mit den Kanälen a des oberen Systems als auch mit den Ofenzügen verbunden sind.

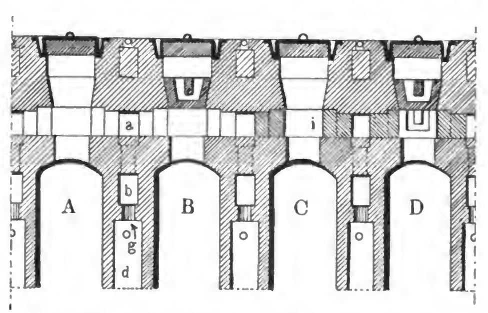


Abbildung 1. Betriebsweisen der Dr. von Bauerschen Koksöfen.

A = Flammofen mit Handchargierung. B = Flammofen mit Maschinenchargierung. C = Nebenprodukten-Gewinnungsofen mit Handchargierung. D = Nebenprodukten-Gewinnungsofen mit Maschinenchargierung.

Bei direktem Betriebe und Handbeschickung werden nur die Gichtdeckel aufgesetzt (Abbildund 1 A) bei Maschinenbeschickung außerdem noch der jederzeit entfernbare Deckel mit eventueller Sandfüllung (Abbild. 1 B)), während das Mischsystem a in beiden Fällen sowohl mit den Füllschächten als auch mit dem unteren Kanalsystem b in Verbindung bleibt.

Die nach Inbetriebsetzung in den Oefen entwickelten Rohgase gelangen zunächst in das Kanalsystem a und gleichen sich hier in ihrer Zusammensetzung, welche für jeden Ofen infolge des mehr oder weniger vorgeschrittenen Verkokungsprozesses eine andere ist, aus. Aus dem Kanalsystem a fallen die gemischten Gasein das Kanalsystem b und gelangen von diesem durch die Oeffnung g in die Heizzüge d der Ofenwand.

Um die Oefen zum indirekten Betrieb zu verwenden, wird das Kanalsystem a von den Füllschächten durch Steine i abgeschlossen. Bei Handbeschickung (C) bekommen die Schächte auch hier nur einen Deckel, während bei maschineller Beschickung (D) der Füllschacht noch durch besondere Deckel abgeschlossen werden kann. In die Kanalsysteme a und b werden nun die gereinigten Gase oder Hilfsgase, und zwar letztere allein oder zur Mischung eingeleitet und gelangen wie die Rohgase beim direkten Betriebe in die Heizzüge. Ein kleines Dampfrohr, welches von auß.n in das Kanalsystem a mündet, hat den Zweck, bei direktem Betriebe etwaige Rußansätze zeitweilig rasch wegzublasen, um nicht längere Zeit beanspruchende und Abkühlung verursachende Eingriffe durch Arbeiter zu benötigen.

Die günstige Konstruktion dieser Oefen zeigt sich im besonderen bei dem Ausbringen an Koks, indem die Ofenkoksausbeute das Ausbringen im Tiegel erheblich übersteigt. So sonderbar es im ersten Augenblick erscheinen mag, so ist doch aus den offiziellen Jahrbüchern der Kruppschen Zeche Hannover vom 1. Januar 1903 bis zum 1. Juni 1904 festgestellt, daß sich bei den Dr. von Bauerschen Oefen das durchschnittliche Ausbringen auf 73,6 % belief, während bei den daneben stehenden Oefen eines der verbreitetsten Systeme bei Verarbeitung der gleichen Kohle das durchschnittliche Ausbringen nur 68,4 % betrug, und zwar entsprechend dem Tiegelausbringen. Die Erklärung für diese regelmäßige Mehrerzeugung von über 5 % gegenüber dem Tiegelausbringen liegt vor allem in den günstigen Temperaturverhältnissen des Dr. von Bauerschen Ofens, infolge deren sich aus den Kohlenwasserstoffen ein Teil des Kohlenstoffes abscheidet und auf dem Koks ablagert sowie in der günstigen Anordnung und Lage der zur Vorwärmung der Luft dienenden Kanäle, wodurch ein Eindringen der Verbrennungsluft in den Verkohlungsraum ausgeschlossen ist. Einen wichtigen Einfluß hat bei den Flammöfen die Schwächung der Koksofengase an schweren Kohlenwasserstoffen nicht, weil diese nur bei der Verwendung für Leuchtzwecke eine wesentliche Rolle spielen.

Bei Teeröfen stellt sich der Betrieb im besonderen derart, daß nach dem Einfüllen der Kohle in die Ofenkammer A (Abbildung 3) die sich ent-

wickelnden Gase durch die Schächte B und die Gasabsaugleitung M der Nebenproduktenanlage zugeführt werden, wo ihnen Teer, Ammoniak und Benzol entzogen wird. Sodann gelangen die so gereinigten Gase durch die Retourgasleitung R, welche auf den Oefen liegt, an jedem Wandkopfende in die beiden Gasverteilungskanäle a und b.

Durch die regulierbare Einströmung kann beiderseits bis zur Mitte der Ofenlänge Stromstärke und Gasquantum dem Bedarf viel genauer als mit einer großen Anzahl einzelner Düsen angepaßt werden, weil ein etwaiges Mehr oder Weniger sich auf alle Züge einer Ofenhälfte von selbst verteilt, wodurch Schmelzungen oder dunklere Stellen der Wände vermieden werden, welche durch ein Zuviel oder Zuwenig eintreten müssen. Eine gleichmäßige Bedienung mit Gas führt von selbst zu einer gleichmäßigeren Zuführung des entsprechenden Bedarfes an Verbrennungsluft. Von den beiden Kanälen verteilen sich die Gase auf die Gaszüge m (Abbild. 2), wo sie mit der hocherhitzten Verbrennungsluft zusammentreffen, dann, nur nach unten ziehend, sich im Sohlkanal K unter der Kokskammer wieder sammeln und durch den Fuchs J und die Gaskanäle (Abbild. 3) zu den Dampfkesseln bezw. dem Schornstein gelangen. Die Verbrennungsluft wird durch vier Einströmungen aus den Fundamentbogenräumen, welche als

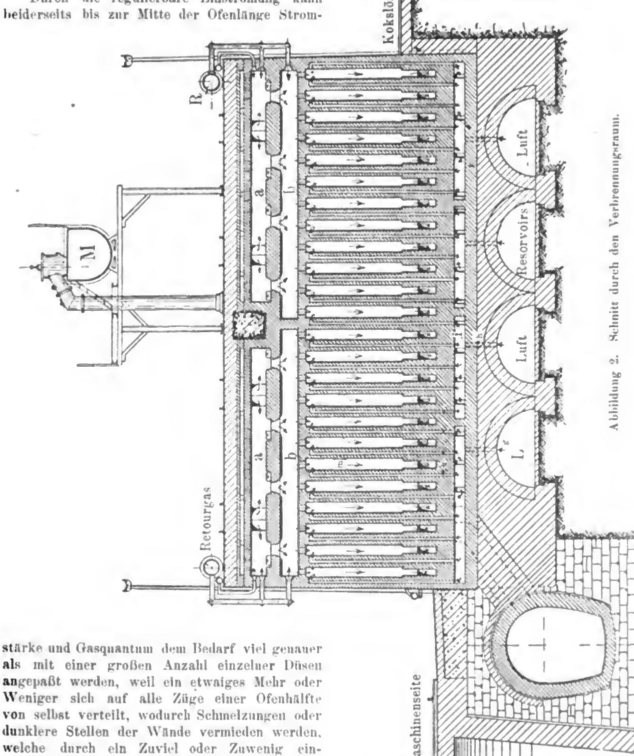


Abbildung 2. Schnitt durch den Verbrennungsraum.

Reservoirs zur Vorwärmung der Luft einerseits und zur Kühlung des Fundamentes anderseits dienen, entnommen. Seitliche Lufteinführungen oder solche von der Ofendecke sind vermieden, so daß

letztere nur von Kohlenchargierungslöchern und dem Gasabsaugeschacht durchbrochen ist. Bei Anwendung von gestampfter Kohle mit Chargierungsmaschinen können die Gichtlöcher sehr leicht und rasch durch besondere Steine so verschlossen werden, daß kein Einsaugen von Luft in die Oefen möglich ist. Ebenso rasch können natürlich diese Steine wieder entfernt werden, im Fall Störungen bei den Stampf- und Chargiermaschinen dies zwecks gewöhnlicher Chargierung erfordern.

Die Verbrennungsluft wird jedem Wandviertel durch die Fundamentkanäle, die außen zwecks Regulierung mit Schieber versehen sind, getrennt zugeführt. Von diesen großen Kanälen streicht die Luft durch obere Oeffnungen g h in die Boden- oder Kühlkanäle l, wo sie dem Ofenboden die sonst schädliche Wärme entzieht und gemäß Messungen bereits eine Temperatur von 600 ° C. erreicht, steigt dann von dort durch die besonders geformten Bindersteine der Ofenwand nach oben, den Bindersteinen hier wiederum die sonst schädliche Hitze entziehend und sich dabei in höchster Weise erhitzend. Messungen mit elektrischen und optischen Pyrometern an verschiedenen Oefen und zu verschiedenen Zeiten haben gezeigt, daß sich die

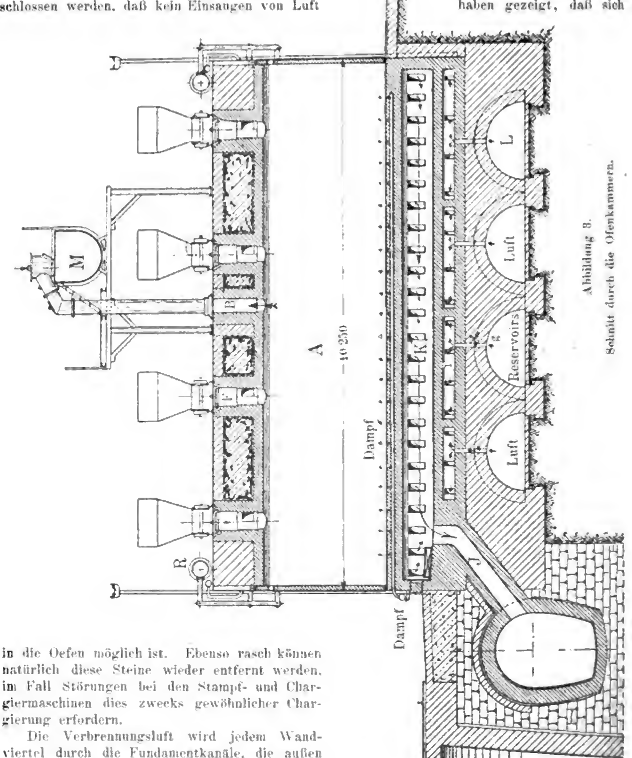


Abbildung 3. Schnitt durch die Ofenkammern.

in solch einfacher Weise vorgewärmte Luft bis zu 1050 ° C. erhitzt. Durch entsprechende seitliche Löcher wird die hocherhitzte Luft jedem einzelnen Gaszuge zugeführt und so die denkbar beste Verbrennung erzielt. Diese Erhitzungsweise der Luft ohne Regeneratoren oder beson-

dere Rekuperatoren hat sich praktisch bewährt, indem sie die Luft in einfacher und billiger Weise hochgradig erwärmt und mehr Ueberschußgas ergibt als bei anderen Oefen. Tabellen von verschiedenen Großwerken beweisen dies.

Die Verbrennung ist durch die hohe Temperatur der Luft eine vollkommene, und setzt die stärkste Hitze erst an dem Punkt der Ofenwand ein, welcher mit der Höhe der Ofencharge korrespondiert, und da die Gase, dem Kaminzuge folgend, nur eine abwärtsziehende Richtung haben, sind hohe Temperaturen und Ueberhitzungen in dem oberen Teil der Ofenwand und somit eine Zersetzung der wertvollen Kondensationsgase in der Kokskammer vollständig ausgeschlossen. Die Konstruktion der Kammerwände ist nach vielfach erprobter Weise sehr dicht und hierdurch ein Uebertreten der Gase aus der Ofenkammer in die Verbrennungszüge verhindert. Ferner wird infolge des kurzen Weges der Heizgase nur ein sehr geringer Schornsteinzug benötigt, so daß sich in der Verkokungskammer kein Vakuum bilden kann.

Bei Koksöfen mit besonderen Lufterhitzern entstehen, abgesehen von den Umschaltungsverlusten und Temperaturstößen, der geringeren Wärme und Qualität der Abgase, erhebliche Wärmeverluste. Bei den Dr. von Bauerschen Oefen kommt die von der Luft aufgenommene Wärme unmittelbar wieder dem Verbrennungsprozeß zustatten. Die Anordnung der beiden Kanäle für Mischung und Verteilung der Gase gestattet nicht nur, den oberen Ofen vor Ueberhitzung und Gaszersetzung zu schützen, indem der obere Kanal keine Verbrennungsluft erhält, sondern auch wenn nötig Luft in den oberen Kanal einzuführen und zu verteilen, wenn man die oberen Ofenpartien heißer haben will. Ebenso können Generatorgase als Hilfe bei gasarmen Kohlen eingeführt werden, oder wenn man die gereinigten Destillationsgase für andere ökonomischere Zwecke verwenden will, z. B. für Gasmotoren. Die Gase werden, wie erwähnt, ohne Umkehr von oben nach unten und die Luft desgleichen ohne Umkehr von unten nach oben geleitet.

Die Verkokungsdauer der neuen Oefen beträgt durchschnittlich 24 bis 26 Stunden. Eine Batterie von 100 Oefen leistet pro Jahr 180 000 bis 190 000 t Hochofenkoks. Der Betrieb der Oefen hat infolge ihrer günstigen Konstruktion gleichzeitig 45 bis 50 % Gasüberschuß ergeben (je nach Qualität der Kohle), dabei sind die Abhitzgase für den Kessel infolge der kurzen Heizwege auch qualitativ bedeutend besser als bei anderen Koksofensystemen, welche die Gase erst durch Regeneratoren und Gitterwerke führen und hierdurch ihre Heizkraft schwächen. Durch Fortfall dieser komplizierten und kostspieligen Einrichtungen zur Lufterhitzung, welche andere Ofensysteme besitzen, werden die Baukosten bedeutend geringer, die Bau- und Betriebsweise einfacher und übersichtlicher.

Die Oefen erfordern bei Neubau bedeutend weniger und einfachere Fundamente als andere Systeme; anderseits können die Oefen ohne weiteres auf vorhandenen alten Ofenfundamenten und altem Gaskanal errichtet werden. Beim Betrieb der neuen Dr. von Bauerschen Koksöfen ist durch umfangreiche Versuche festgestellt, daß die Abgabe von Wärme aus den Heizwänden an die Kohle im Innern der Ofenkammer um so geringer wird, je mehr die Verkokung ihrem Ende naht, ferner daß der den Heizwänden zunächstliegende fertige Koksmantel sowie die Ofengase immer heißer werden und gar keiner Heizung durch die Wand mehr bedürfen in dem Maße, wie der Verkokungsprozeß nach dem Innern des Kohlenkuchens zunimmt; infolgedessen kann die Wandbeheizung während des letzten Drittels der bisherigen Garungszeit gänzlich abgestellt werden. Während dieser Periode wird nun durch spezielle patentierte Anordnung Dampf in die Ofenkammer eingelassen, der die Wärme der Heizwände durch den fertigen, porösen, rissigen Koksmantel dem noch kokenden inneren Kern gleichmäßig übermittelt, wodurch die Fertigverkokung des inneren Kerns wesentlich beschleunigt wird. Demgemäß werden die Oefen früher und gleichmäßiger gar als die Oefen ohne diese Behandlung. Der durch das Abstellen der Retourgase und Dampfbehandlung des Kokskuchens während des letzten Drittels der Garungszeit erzielte Gasüberschuß stellt sich außerordentlich hoch; ferner liegt ein wesentlicher Vorteil noch darin, daß infolge der niedrigeren

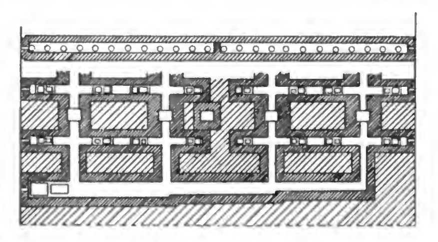


Abbildung 4. Schematischer wagerechter Schnitt durch das untere und obere Kanalsystem.

Temperatur der durch die Dampfeinführung zuletzt erzeugten Gase bei der Kondensationsanlage weniger Wasch- und Kühlfläche erforderlich ist.

Die Ausübung und Einleitung dieses patentierten Verfahrens geschieht leicht und einfach durch Ventil- bezw. Hahnumstellung. Professor Kassner-Münster hat festgestellt, daß durch das beschriebene patentierte Verfahren bei Nebengewinnung 30 % mehr Gase und 50 % mehr Teer und Ammoniak erzeugt werden, als in bisheriger Weise möglich war.

Der Dr. von Bauersche Koksofen ist nicht mit vielen Düsen versehen (12 bis 30 f. d. Ofenwand), wie bei anderen Koksöfen notwendig, besitzt keine heißen Fundamentkanäle, die schwer zugänglich sowie schwierig und lästig zu kontrollieren sind, sondern er hat nur seitlich an der Ofenbatterie befindliche, vom Plateau aus bequem zu regulierende vier Düsen; zugleich läßt sich die Gasverteilung durch spezielle Anordnung gut übersehen.

Das Heben und Senken der Koksofentüren vollzieht sich bei den Dr. von Bauerschen Oefen nicht in der sonst üblichen Weise durch Kabelwinden, sondern durch einen automatisch wirkenden Aufzug. Hierdurch können sämtliche Türen von einer Stelle der Ofenbatterie aus bedient werden; da für die betreffende Ofentür nur die Kette eingehängt und das Steuerventil gedreht zu werden braucht, so kann diese äußerst leichte Arbeit ein jugendlicher Arbeiter verrichten. Das Heben bezw. Senken der Tür erfordert nur 3 bis 5 Sekunden und kann unabhängig von dem belästigenden Qualm und der Hitze des Kokskuchens vollzogen werden, wohingegen bei den Kabelwinden die Arbeiter die Ofentüren meist sehr lange offen lassen, wodurch die Oefen abkühlen und das heiße Mauerwerk der Wandköpfe durch das angespritzte Löschwasser sehr leidet. Bei dieser Aufzugsanlage verbindet sich mit der Arbeiterersparnis von einem Mann in der Schicht noch der wesentliche Vorteil eines außerordentlich schnellen und leichten Oeffnens und Schließens der Ofentüren, wodurch Wärmeverluste vermieden werden und der Koks an den Türen bessere Qualität erhält. Abbild. 6 stellt diese Vorrichtung zum Heben und Senken der Koksofentür im einzelnen dar. Die Ankerständer der Ofenbatterie sind ein entsprechendes Stück über die Ofentüren hinausgeführt und dort durch Querverbindungen untereinander verbunden. Auf diesen letzteren ist über jeder Ofentür eine kleine Leitrolle und außerdem eine Rolle oder Walze von etwas größerem Durchmesser angebracht; auf den Walzen ruht eine Stange, welche an ihrer Unterseite verschiedene Oesen besitzt, deren Anzahl der Zahl der zu bedienenden Oefen entspricht. Am Ende des Gerüstes ist ein Zylinder für Dampf, Wasser, Preßluft oder dergl. angeordnet, dessen Kolbenstange durch den Kreuzkopf mit der Stange fest verbunden ist.

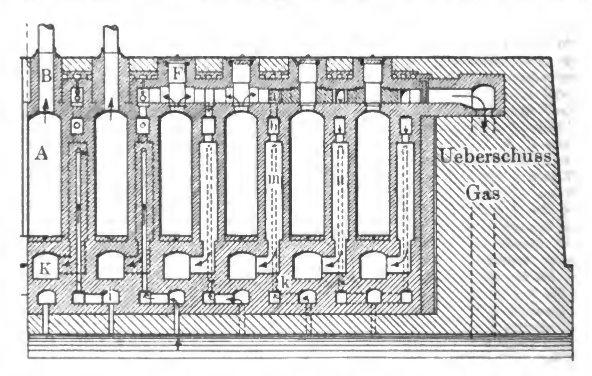


Abbildung 5. Querschnitte; Ende der Ofenbatterie mit Ueberschußgasfuchs.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Soll eine oder mehrere der Ofentüren geöffnet werden, so werden in die betreffenden Oesen der Türen die Zugmittel, ein Seil, eine Kette oder dergl., eingehakt und dieselben über die darüber befindlichen Leitrollen eingelegt und in die nächsten Oesen der Stange

eingehakt. Darauf wird die vordere Zuführung zum Zylinder für das Kraftmittel geöffnet und hierdurch die Kolbenstange in den Zylinder

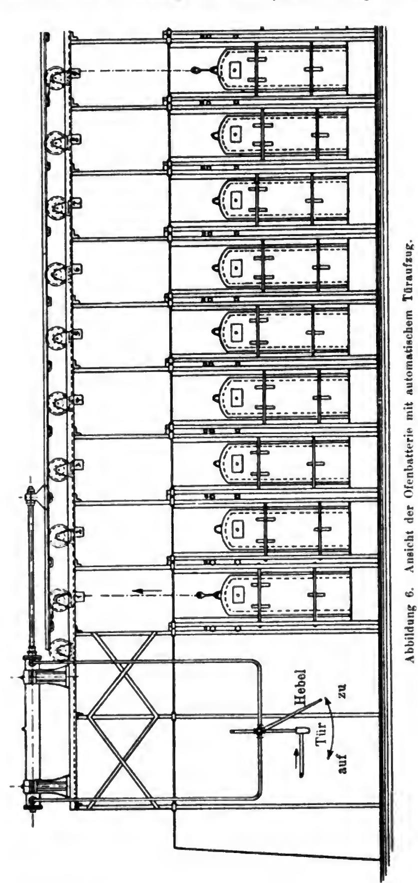


Abbildung 6. Ansicht der Ofenbatterie mit automatischem Türaufzug.

hineingezogen. Die mit derselben gekuppelte Stange wird dementsprechend nach links verschoben und durch Vermittelung des Zugmittels werden auch die betreffenden Ofentüren gehoben. Um die Türen wieder zu senken, ist es nur nötig, den Kolben umzusteuern, so daß das Kraftmittel aus dem vorderen Teil des Zylinders herausgelassen oder in den hinteren Teil eingelassen wird.

Von besonderem Wert für die Hüttenzechen erscheint die in Abbildung 7 dargestellte, elektrisch betriebene **fahrbare Verladeeinrichtung für Koks** direkt vom Koksofen. Die Anlage besteht aus einem etwa 10 m hohen fahrbaren Kran mit etwa 9 m langen Auslegern und oberer Laufkatze, welche vier Lastseile oder Ketten mit Oesen erhält. Unten zwischen den vier Säulen des Kranes ist ein Koksaschen-Sammelkasten aufgestellt.

Zur Aufnahme des Koks dient eine sogenannte Kokspfanne, ein aus Profileisen und Blech konstruierter fahrbarer Behälter, welcher in halber Höhe rostartig ausgebildet und von genügender Länge und Breite ist, um den ganzen Kokskuchen bequem ausbreiten und ablöschen zu können. Der Rost ist aus Flacheisen (hochkant) mit 10 bis 15 mm Spaltenraum angefertigt. Die Länge der Kokspfanne stellt sich auf etwa 9 m bei 2,5 m lichter Breite.

Die Arbeitsweise der Anlage ist folgende: Vor den zu drückenden Ofen wird eine Kokspfanne vorgefahren, die Ausdrückmaschine schiebt den Koks auf dieselbe, während zwei Männer denselben auseinanderziehen und ablöschen. Um dem Koks Zeit zum Erkalten zu geben, wird inzwischen ein anderer garer Ofen auf eine zweite Kokspfanne gedrückt. Ist der Koks der ersten Pfanne zum Verladen kalt genug, so werden die Oesen der vier Tragseile der Laufkatze an den Haken der Kokspfanne eingehängt, dann durch den Führer mittels der Laufkatze etwa 4,5 m gehoben und über einen leeren Waggon gefahren. Hierauf wird das vordere Seil- oder Kettenpaar der Laufkatze ausgeschaltet und durch Aufziehen des hinteren Seilpaares die Kokspfanne langsam in eine schiefe Stellung gebracht, wodurch der Koks von dem Rost abrutscht und die entstandene Koksasche durch

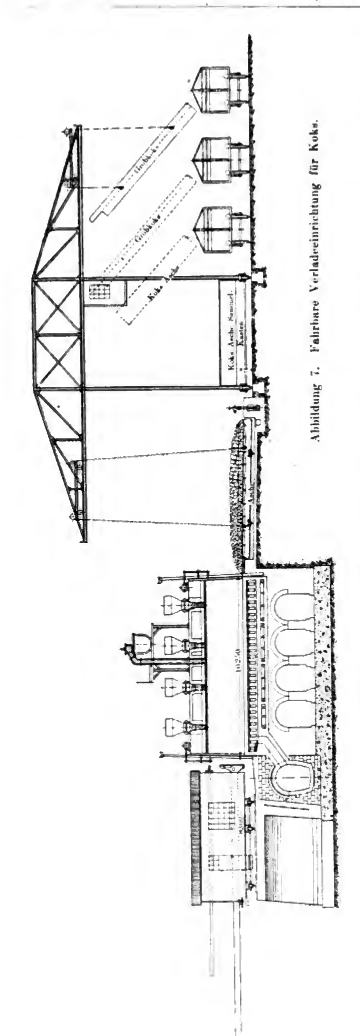


Abbildung 7. Fahrbare Verladeeinrichtung für Koks.

die Rostspalten fällt. Ist sämtlicher Koks von der Pfanne abgerutscht, so wird die Laufkatze mit der Kokspfanne etwas zurück über den Aschensammelkasten gefahren und durch Umklappen eines Hebels eine vordere Klappe geöffnet, wobei die Asche herausrutscht.

Da die Kokspfanne nun völlig leer ist, wird sie wieder herabgelassen und auf das Gleis vor die Oefen gestellt, um von neuem mit Koks beschickt zu werden. In derselben Weise wird die andere Pfanne mit dem erkalteten Koks eingehakt und entleert und so fort. Die Koksasche wird von Zeit zu Zeit, wenn sie sich genügend angesammelt hat, aus dem Sammelkasten in einen Waggon entleert. Die Verladung einer Kokscharge, d. h. Einhängen der Laufkatze, Aufziehen, Vorfahren, Entladen von Koks und Asche, Zurückfahren und Hinstellen der Kokspfanne auf das Gleis nimmt im ganzen etwa zehn Minuten in Anspruch.

An Arbeitskräften werden zum Löschen und Verladen des Koks nur drei Mann gebraucht, welche in zehn Stunden mit Leichtigkeit den Koks von 40 bis 50 Oefen ablöschen und verladen können, so daß ein Laufkran 80 bis 100 Oefen in 24 Stunden bedienen kann. Außer dieser schnellen Arbeitsweise besteht ein großer Vorteil dieser Art Koksverladung darin, daß der Koks ohne Umschaufelung vom Ofen direkt in den Waggon gelangt, während er bei der sonst üblichen Weise zuerst auf den Koksplatz gedrückt, dort mit Gabeln in Karren geworfen und dann in den Waggon gestürzt wird, wodurch der Koks sehr leidet und zerbricht bezw. kleinstückig wird.

Bei Verwendung dieser Verladeanlage ist noch zu berücksichtigen, daß der Koksplatz schon auf Hüttenflur angelegt werden kann, wodurch 3 m an Fundamenthöhe, welche sonst erforderlich sind, gespart werden. Ebenso sind bei der seitherigen Kokslösch- und Verladeweise sechs bis sieben Mann erforderlich, während in der vorhin beschriebenen, wie schon erwähnt, nur drei Mann nötig sind. Für den Fall, daß nicht genügend leere Waggons vorhanden sind, wird am Kopfende der Batterie ein Koksvorratsturm errichtet, so hoch, daß mittels des Laufkrans der Koks hineinrutschen kann. Bei Bedarf wird der Koks dann durch untere Trichter, welche mit Schieber versehen sind, in Waggons verladen.

Vorstehende Kokslösch- und -Verlade-Vorrichtung wurde vor einigen Jahren zuerst bei der Dr. von Bauerschen Koksofenanlage in Sydney, Kanada, in Betrieb genommen und hat sich dort vorzüglich bewährt.

O. Simmersbach.

Zur Frage der Berechnung des Hochofenprofils.

In einer der letzten Nummern des „Luxemburger Bulletin Mensuel"* bespricht A. Becker in Toula (Rußland) meinen Vortrag über diesen Gegenstand.** Da dieser Aufsatz zweifellos von vielen Fachgenossen des Minettebezirks gelesen wird, so will ich auf seine Besprechung eingehen, um einige irrtümliche Auffassungen richtigzustellen, und hauptsächlich die am Schluß ausgesprochene Ansicht zu bekämpfen, derzufolge es unnützer Zeitaufwand ist, sich mit der Berechnung des Hochofenprofils zu beschäftigen.

Zunächst will ich, um den Zusammenhang mit den Beckerschen Ausführungen zu wahren, meine Berechnungsmethode in aller Kürze kennzeichnen: Stellt man den Gestelldurchmesser und Gichtdurchmesser entsprechend der Tageserzeugung als feststehende Werte ein, desgleichen den Rastwinkel (76°) und den Schachtwinkel (86°), so bleiben nur noch drei Unbekannte übrig, nämlich der Kohlensackdurchmesser, die Rasthöhe und die Schachthöhe.

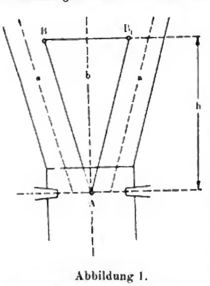


Abbildung 1.
a = alte Beschickung.
b = Kegel der ersten neuen Gicht.

Diese werden aus den oben genannten Größen einfach berechnet, sobald man den nutzbaren Inhalt des Hochofens kennt. Nimmt nun das Schmelzgut, für die gegebene Tageserzeugung aufgehäuft, das Volumen V ein und bezeichnet man den nutzbaren Inhalt des Hochofens mit J, so muß $J = V$ sein, wenn die Durchsatzzeit 24 Stunden beträgt; ist ihr Wert nur zwölf Stunden, so muß $J = \frac{1}{2} V$ sein usw. In Rücksicht auf das Zusammenschrumpfen der Beschickungsmassen muß allerdings das Volumen V zuvor um einen bestimmten Betrag gekürzt werden, den ein Schwindungskoeffizient im Werte von 15 bis 35 % regelt. In Ermangelung von ausreichendem Material habe ich allerdings die von mir aufgestellte Skala der Schwindungskoeffizienten nicht als unbedingt zuverlässig bezeichnen können, sie genügt aber für Voranschläge.

* „Bulletin Mensuel" Organe de l'Association des Ingénieurs Luxembourgeois: »Note sur les profils des hauts-fourneaux«. August 1906 S. 51.

** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 441: »Die Berechnung des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte«.

Nun komme ich zu der Kritik, welche Becker an diesem Berechnungsverfahren übt. Er bemängelt zunächst, daß ich vorgeschlagen habe, die Durchsatzzeit beim Umsetzen des Hochofens bis zu dem Zeitpunkt zu rechnen, in dem die Schlacke eine Veränderung zeigt. Wenn er sich die Mühe genommen hätte, Satz für Satz zu lesen, so hätte er ersehen, daß ich die gleichen Bedenken wie er geäußert habe, aber trotzdem so verfahre, weil ein besserer Weg fehlt.

Der Weg, den er angibt, ist sicher nicht besser, er will die Durchsatzzeit erst abschließen, wenn die erste Gicht (Koks und Möller) der neuen Beschickung die Formebene passiert hat, und konstruiert den Kegel A B B_1 (Abbild. 1) unter der Maßgabe, daß sein Inhalt gleich dem Volumen der ersten Gicht sei. Ist dann h = Höhe dieses Kegels und H die nutzbare Ofenhöhe, so ist die Durchsatzzeit $t = \frac{H + h}{H} \cdot t^1$, wenn t^1 die Durchsatzzeit nach meinem Vorschlage bedeutet.

Dabei kommt Becker der Wahrheit nicht einen Zoll näher; denn mit demselben Rechte könnte einer sagen: Ich rechne die Durchsatzzeit bis zum Durchgange der zweiten oder dritten oder vierten Gicht. Abgesehen davon entspricht die Kegelform nicht der wahren Gestalt der niedergegangenen Gicht, die bekanntlich einen Hohlkegel im Sinne eines am Boden verstärkten Trichters ohne Auslaufrohr darstellt. Wozu aber diese Berechnung, die, wenn sie folgerichtig durchgeführt werden soll, recht verwickelt wird und keinen Nutzen bringt?

Becker hat mein Berechnungsverfahren ganz und gar nicht verstanden. Ich bitte ihn, noch einmal meine Abhandlung zu lesen und darauf zu achten, daß die Berechnung der Durchsatzzeit in unmittelbarem Zusammenhange mit der des Schwindungskoeffizienten durchgeführt werden soll. In diesem Sinne kann es sogar gleichgültig erscheinen, wie die Durchsatzzeit normiert wird; man muß nur konsequent sein und vor allem den diesem Verfahren entsprechenden Schwindungskoeffizienten ermitteln, der dann allerdings vielfach von den in meinem Aufsatze angegebenen Zahlenwerten abweichen wird.

Daß diese Zahlenwerte überhaupt nicht genaue feststehende Größen sind und von Fall zu Fall gewissenhaft ermittelt werden müssen, habe ich besonders betont. Auch dies hat Becker übersehen.

Ich will nun an Hand einer Beispielrechnung unter Zugrundelegung der von Becker gekennzeichneten Verhältnisse zeigen, wie man verfährt, wenn die Aufgabe besteht, einen neuen Hochofen für irgend eine gegebene Tageserzeugung zu bauen. Ich beginne meine Arbeit damit, daß ich bei einem in gutem Gange befindlichen Hochofen Durchsatzzeit und Schwindungskoeffizienten bestimme. Es soll dies der Hochofen mit dem in Abbildung 2 dargestellten Profil sein. Beim Umsetzen zeigt die Schlacke 24 Stunden

nach dem Aufgeben der ersten neuen Gicht deutliche Aenderung. Die Durchsatzzeit ist also gleich 24 Stunden. Dabei erzeugt der Hochofen in 24 Stunden 161,9 t Gießereiroheisen bei einem Möllerausbringen von 40,70 %. Eine Gicht besteht aus

$$4\,940 \text{ kg Koks} = \frac{4\,940}{480} = 10{,}29 \text{ Rm}$$

$$10\,254 \text{ „ Erz} = \frac{10\,254}{1700} = 6{,}03 \text{ „}$$

$$2\,162 \text{ „ Kalk} = \frac{2\,162}{1430} = 1{,}51 \text{ „}$$

Zusammen 17,83 Rm

mit $12{,}416 \cdot \frac{40{,}7}{100} = 5{,}053$ t Roheisen.

Abbildung 2.

Der nutzbare Ofeninhalt ist 489 Rm (nicht 524,5 Rm, wie Becker rechnet). Demnach müßte der Hochofen, wenn keine Schrumpfung des Beschickungskörpers bestände, in 24 Stunden $\frac{489}{17{,}83} \cdot 5{,}053 \cdot \frac{24}{24} = 138{,}6$ t Roheisen erzeugen. [In diesem Falle beträgt die Durchsatzzeit 24 Stunden; würde sie 23 Stunden betragen, so lautete die Formel $\frac{480}{17{,}83} \cdot 5{,}053 \cdot \frac{24}{23} = 144{,}6$ t; würde sie 25 Stunden betragen, so würde das Ergebnis $138{,}6 \cdot \frac{24}{25} = 133{,}1$ t sein.]

Nach obiger Angabe erzeugt aber der Hochofen 161,9 t, also 161,9 — 138,6 = 23,3 t, das ist $\frac{100 \cdot 23{,}3}{161{,}9}$ = 14,4 % mehr Roheisen. Diese Mehrerzeugung hat darin ihre Ursache, daß die Beschickung beim Niedergange ihren Rauminhalt verringert. Infolgedessen gelangen 14,4 % mehr Beschickungsgut in den Hochofen, als berechnet war. Der Schwindungskoeffizient beträgt also 14,4 %.

Rückwärts rechnend muß man natürlich auf einen nutzbaren Ofeninhalt von 489 Rm kommen. Für eine Roheisenerzeugung von 161,9 t sind bei 24 Stunden Durchsatzzeit $\frac{161{,}9}{5{,}053} = 32{,}1$ Gichten erforderlich, die bei einem Schwindungskoeffizienten von 14,4 % einen Raum von $32{,}1 \cdot 17{,}83 \cdot \frac{85{,}6}{100} = 489$ Rm beanspruchen.*

Der berechnete Schwindungskoeffizient paßt unter der Maßgabe des oben über den Genauigkeitsgrad Gesagten einigermaßen in die von mir gegebene Skala (bei einem Gesamtmöllerausbringen von 40 % und mehr Schwindungskoeffizient = 15 — 20 %). Ich würde aber Becker dankbar sein, wenn er die von ihm genannten Raummetergewichte nachprüfen und den Schwindungskoeffizienten daraufhin noch einmal berechnen würde. Das Raummetergewicht für Koks scheint zu hoch, das für Erz aber erheblich zu niedrig angegeben zu sein. Ich nehme nicht locker aufgestürztes, sondern dicht zusammengedrücktes Haufwerk an.

Nach diesen Vorarbeiten komme ich zur Berechnung eines Hochofenprofils für die Tageserzeugung von 40,45 t Gießereiroheisen. In der Annahme, daß die Durchsatzzeit von 24 Stunden bei dem großen Hochofen durchaus befriedigende Ergebnisse geliefert hat, lege ich gleichfalls eine Durchsatzzeit von 24 Stunden zugrunde.

Nach Abzug des Koks für das Umschmelzen von Gießereischrott stellen sich die folgenden Zahlenwerte heraus:

Für 1000 kg Roheisen werden gesetzt:*

$$2086 \text{ kg Erz} \ldots = \frac{2086}{1700} = 1{,}23 \text{ Rm}$$

$$460 \text{ „ Kalkstein} . = \frac{460}{1430} = 0{,}32 \text{ „}$$

$$928 \text{ „ Koks} \ldots = \frac{928}{480} = 1{,}94 \text{ „}$$

Zusammen 3,49 Rm

Bei einem Schwindungskoeffizienten von 14,4 % ergibt sich dann ein nutzbarer Ofeninhalt von $40{,}45 \cdot 3{,}49 \cdot \frac{85{,}6}{100} = 120{,}9$ Rm (nicht 157,75 Rm, wie Beckert rechnet). Bei einem Gestelldurchmesser = 2,1 m bleibt für die beiden Kegelstümpfe zusammen 120,9 $- 2{,}1^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0{,}3$ (d. ist der Gestellraum oberhalb der Formenebene) = 119,9 Rm übrig = J.

Gestellradius . . = 1,05 m = r_1
Gichtradius . . . = 1,8 m = r_2
Rastwinkel . . . = 76° = $\sphericalangle \beta$; $tg\beta$ = 4,0
Schachtwinkel . . = 86° = $\sphericalangle \alpha$; $tg\alpha$ = 14,3

$$\text{Kohlensack-radius} = r = \sqrt{\frac{\frac{3\,J}{\pi} + r_1^3 \cdot tg\beta + r_2^3 \cdot tg\alpha}{tg\alpha + tg\beta}} = 2{,}23 \text{ m}$$

Rasthöhe = $h_1 = (r - r_1) \cdot tg\beta = 1{,}18 \cdot 4 = 4{,}72$ m
Schachthöhe = $h_2 = (r - r_2) \cdot tg\alpha = 0{,}43 \cdot 14{,}3 = 6{,}15$ m
Gestellhöhe . . . . 1,50 m

Diese Werte sind in punktierten Linien in Abbildung 3 zum Ausdruck gebracht. Die ausgezogenen Linien stellen das Profil dar, wie es im Betriebe ist. Beckert gibt darüber folgendes an: „Der Hochofen war für Holzkohlenbetrieb gebaut. Um ihn für den Betrieb mit Koks geeignet zu machen, wurde er um-

* Becker sind bei seinen Berechnungen, gerade bei der Ableitung des Ofeninhalts aus dem Beschickungsvolumen, einige Rechenfehler unterlaufen, auch ist der Ofeninhalt falsch angegeben.

* In den Beckerschen Angaben erscheinen Widersprüche infolge von Rechenfehlern, zu denen sich zahlreiche Druckfehler gesellen. Daß ein Hochofen, der auf unmittelbare Gußwarenerzeugung arbeitet, nur 928 kg Koks für 1000 kg Roheisen braucht, wird wohl überall auf Zweifel stoßen!

gebaut, indem das Gestell erweitert und der Kohlensack tiefer gelegt wurde. Er brauchte dann 1100 kg Koks für 1000 kg Roheisen. Bei dem darauffolgenden Anblasen, an das ich (Becker) nicht ohne eine gewisse Bangigkeit herantrat, war zuvor der Gasfang geändert.“ Der Ofen ergab dann die oben gekennzeichneten Ergebnisse.

2,6 m
3,6 m
3,8 m
4,46 m
4,00 m
2,3 m
2,1 m
13,37
17,10
1,0
6,15
11,48
4,72
3,86
1,5
1,76

Abbildung 3.

Dabei wundert sich nun Becker, daß das nach meinem Berechnungsverfahren ermittelte Hochofenprofil erheblich von dem bestehenden abweicht. Er vergißt ganz und gar, daß es sich um einen gewaltsam für Koksbetrieb zurechtgestutzten Holzkohlenhochofen handelt. Noch mehr, diese Abweichung veranlaßt ihn, seinem Aufsatze folgenden Schlußsatz anzuhängen: „Es ist unnütz, mathematische Regeln für ein Hochofenprofil aufzustellen. Die empirischen Verfahren (procédés empiriques) genügen, da kleine Abweichungen im Profile keine Bedeutung für den Gang des Hochofens haben.“ Dann weiter: „Ein gut ausgerüsteter (outillé) und gut geführter Hochofen macht sich selbst sein Profil und dies fügt sich besser seinem Gange an wie ein aufgezwungenes. In Gegenden mit hohem Kokspreis mag allerdings dieser Satz eine Aenderung erfahren in Rücksicht auf die Verminderung des Koksverbrauches.“

Mit diesem letzten Satze stellt sich Becker selbst in Widerspruch mit seinen Ausführungen. Ich will davon absehen, aber ihn bitten, sich etwas eingehender mit dem von mir ausgesprochenen Leitsatze zu beschäftigen: „Folgerichtig von der Tageserzeugung, dem Erz-, Kalk- und Kokssatze ausgehend, bleibt es der Erfahrung überlassen, lediglich die Durchsatzzeit richtig zu bemessen. Mit dieser Entscheidung ist das Profil endgültig festgelegt.“

Bisher hat das Becker nicht getan — das sieht man seinen Erörterungen an. Daß gute Hochofenergebnisse allein durch das Profil gewährleistet werden, habe ich nie behauptet. Er rennt also offene Türen ein, wenn er dies immerfort betont. Es gibt gewiß noch viele andere Umstände, die auf den Hochofengang einwirken. Aber ein unrichtig gewähltes oder auch ein im Mißverhältnis zur Gebläsekraft stehendes Hochofenprofil hat den großen Uebelstand, daß es in den meisten Fällen überhaupt nicht zu verbessern ist.

Ferner empfehle ich Becker, zu prüfen, ob es tatsächlich als Nachteil anzusehen ist, daß das von mir gezeichnete Profil (Abbildung 3) von dem seinigen abweicht. Ich bin überzeugt, daß der Hochofen besser mit ersterem Profil geht. Ob die Durchsatzzeit richtig gewählt ist, kann ich natürlich nicht beurteilen. Was heißt bei einem Hochofen: „Er geht gut“? Diese Frage muß und kann nach vielen Richtungen hin geprüft werden. Es kann ein höherer Koksverbrauch sehr oft durch die Vorteile, die sich bei einer Mehrerzeugung ergeben, ausgeglichen werden; dann spielt auch das Anlagekapital, der Aufwand an Gebläsearbeit und die Roheisenbeschaffenheit bei der Bemessung der Durchsatzzeit eine Rolle.

Ueber diese Erörterungen einfach mit den Worten hinwegzugehen: „Das ist Sache der Erfahrung“, ist zweifellos falsch. Natürlich muß die Erfahrung und der Versuch, und zwar der auf einen längeren Zeitraum ausgedehnte Versuch, die Grundlage sein. Aber um die Versuchsergebnisse richtig auswerten und sie auf andere Erzeugungsmengen und Verhältnisse übertragen zu können, dazu gehört eine Betrachtung und Berechnung, wie ich sie angegeben habe. *B. Osann.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Gasrohrschweißöfen.

Ich habe mit großer Aufmerksamkeit den interessanten Artikel des Herrn Anton Bousse über die „Gasrohrschweißöfen“ im ersten Novemberheft von „Stahl und Eisen“ gelesen. Herr Bousse beschreibt auf Seite 1315 u. folg. ausführlich einen Rekuperatorofen System Lencauchez und gibt auf Seite 1316 bis 1318 Zeichnungen desselben, ohne den Urheber zu nennen. Dieser Ofen wurde von Ingenieur Lencauchez senior im Jahre 1882 bis 1883 auf Ersuchen von Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf entworfen, von welchem Hr. Bousse die Zeichnungen alsdann erhalten haben muß. Ich glaube den Artikel bezüglich dieses Ofensystems in einigen Punkten ergänzen zu müssen.

Auf den Rekuperatorkörper mit vier Durchlaßöffnungen, wie er Seite 1318 abgebildet ist, wurde in „Stahl und Eisen“ bereits in einem Artikel des verstorbenen R. M. Daelen vom Jahre 1891 hingewiesen.* Die Konstruktion dieses Ofens

* Nr. 8 Seite 645 und Tafel XVII.

ist nicht komplizierter noch der Kostenpunkt größer als beim Regenerativofen, System Siemens. Dies trifft speziell für den Rohrschweißofen zu, da die Bauweise in diesem Falle noch eine vermehrte Oekonomie dadurch sichert, daß die Heizkammern nur auf einer Seite vorhanden sind und es keiner Umsteuerungsklappen noch Kanäle bedarf, welche bei Anwendung von Steuerklappen bekanntlich in doppelter Zahl vorgesehen sein müssen.

Um den Rekuperatorofen voll und ganz auszunutzen, kommt es darauf an, ein möglichst hochwertiges Gas zu erzeugen (über diesen Punkt berichtete R. M. Daelen in dem angeführten Artikel des Jahres 1891, daß die Roste beim Lencauchezschen Gaserzeuger derartig ausgebildet seien, daß sie durch die Bildung von Wasserstoff und Kohloxydgasen möglichst viel Dampf produzieren), was natürlich ein bedeutendes Luftquantum für die Verbrennung bedingt.

Die Vorteile dieser Oefen, welche in Frankreich sehr verbreitet sind, kommen weniger zur Geltung in der Ersparnis an aufzuwendendem Feuerungsmaterial, als vielmehr in der größeren Regulierungsfähigkeit, in den geringeren Heizverlusten, in der schnelleren Hitzeerzeugung und in der Möglichkeit, minderwertige Brennstoffe zu verfeuern. Handelt es sich darum, Dampf zu erzeugen, dann ersetzt man zweckmäßig die steinernen Rekuperatorkörper durch solche aus Gußeisen, welch letztere seitlich oder unterhalb des Kessels, der von den heißen Ofengasen bestrichen werden soll, anzubringen sind. Diese Metallrekuperatoren führen die Luft von 180 bis 200°, welche unter dem Boden des Ofens oder über dessen Gewölbe Wärme aufnimmt, mit ungefähr 400° zum Heizraume. Man kann in einem solchen Falle mit 1 kg Kohle für den Gaserzeuger 4 bis 5 kg Dampf erhalten. Der Brennstoffverbrauch des Ofens selbst wird selbstverständlich dann ein erhöhter sein, aber die Einfachheit der Wärmeregulierung bleibt unverändert.

Hinsichtlich der Unterhaltungskosten dieser Rekuperatoröfen wird gern übertrieben! Bedingung ist, zu dem Rekuperator nur allerbeste feuerfeste Steinmaterialien zu verwenden. Die Reinigung verursacht wenig Schwierigkeiten. Das Gewölbe und die Innenteile des Ofens sind aus Silikatsteinen von besonderer Qualität, welche nicht klüften oder bröckeln dürfen, herzustellen, damit abspringende kleine Steinteilchen nicht auf die eingelagerten Rohre fallen.

Gute Baumaterialien und zweckmäßige Konstruktion vorausgesetzt, wird die Unterhaltung des Ofens nicht teurer als die irgend eines anderen Gasofensystems.

Paris, den 7. November 1906.

James Alexander Lencauchez.

Zu dem Schreiben des Hrn. James Alex Lencauchez bemerke ich, daß es mir völlig fern lag, das Verdienst der Urheberschaft des Hrn. Alex. Lencauchez senior bezüglich des von mir in meinem Artikel „Gasrohrschweißöfen" mit Zeichnungen angeführten Rekuperator-Rohrschweißofens zu schmälern. Lediglich der Umstand, daß ich trotz meiner eifrigen Nachforschungen den Urheber der bildlich wiedergegebenen Konstruktion nicht kannte oder in Erfahrung bringen konnte, gab Veranlassung dazu, daß eine Namensnennung unterblieb. Ich nehme nunmehr gern von der erhaltenen und willkommenen Aufklärung für meine späteren, ausführlicheren Buchpublikationen Kenntnis, und glaube behufs Vermeidung unrichtiger Mutmaßungen über den Ursprung und die Herkunft besagter Zeichnungen sowie zur Begründung meiner kritischen Schlußworte folgendes anführen zu müssen.

Ich erhielt die fraglichen Zeichnungen vor ungefähr sieben Jahren, ohne irgendwelche Gebrauchsbeschränkung, anläßlich des Baues eines von meinem verstorbenen Vater und mir projektierten Rohrwalzwerkes, von ersterem zur Prüfung und Beachtung ausgehändigt.

Nachdem ich mehrmals Gelegenheit hatte, ausführlich mit ihm über die Eigenart des Ofens zu sprechen und sein durch eine mehr als 25 jährige Spezialerfahrung auf diesem Gebiete erprobtes Urteil darüber zu vernehmen, auch mit dem Betriebsingenieur eines französischen Rohrwerkes, der mit einem ganz ähnlichen Ofen gearbeitet hatte, eingehende Unterhaltung gepflogen hatte, konstruierte ich den Ofen um (die Veröffentlichung dieser von mir vorgenommenen Neuformung unterblieb, weil der in einer Zeitschrift zur Verfügung stehende Raum, bei der Fülle des ohnehin zu behandelnden Stoffes, die Anführung weiterer Ausführungsformen für das Rekuperatorsystem nicht angebracht scheinen ließ), und nahm im späteren Verlauf der Sache nur deshalb Abstand von der Bauausführung, weil sich wichtige Anlageverhältnisse geändert hatten und die spezielleren Momente einem Planrostofen den Vorzug gaben.

Aus der Tatsache, daß mir der geistige Urheber des zur literarischen Besprechung gewählten Ofens nicht bekannt war, konnte für mich natürlich nicht zu folgern sein, diesen überhaupt unerwähnt zu lassen; denn einerseits hielt ich das Konstruktionsprinzip des Ofens für so wertvoll, daß ich es aus der großen Zahl der mir zur Verfügung stehenden Zeichnungen herausgriff: anderseits durfte ich die Ueberzeugung haben, keinerlei Indiskretion zu begehen und einem großen Teil der Leser dieser Zeitschrift, die bei dem vollständigen Mangel an öffentlichem Gedankenaustausch in Fragen und Angelegenheiten der Fabrikation geschweißter Rohre nicht allzuweit in die Detailseinrichtungen eines Rohrwalzwerkes ein-

geweiht sind, etwas Neues zu bringen. Sollte die obige Zuschrift den Stein des Schweigens, der ganz gewiß nicht ein Stein der Weisheit genannt werden kann, ein wenig ins Rollen gebracht haben, so würde mir dies selbst dann, wenn der eine oder andere Fachmann mir nicht überall beipflichten könnte, eine freudige Beobachtung sein. Die von Hrn. Lencauchez gegebenen Erweiterungsdaten sind in der Hauptsache bereits in meinen textlichen Auslassungen des Artikels vorgebracht worden und dürften, abgesehen von der günstigeren Beurteilung hinsichtlich der Unterhaltung des Ofens, kaum etwas berichtigen wollen.

Nähere Angaben über den Kohlenverbrauch, Abbrand usw. unterließ ich mit Rücksicht auf die sonst zu sehr anwachsende Länge des Aufsatzes (da auch die anderen Ofensysteme dann von diesem Gesichtspunkte aus hätten besprochen werden müssen) und im Hinblick auf meine später beabsichtigten Buchpublikationen.

Berlin W. 15, den 21. November 1906.

Anton Bousse,
Zivilingenieur.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

12. November 1906. Kl. 1b, G 21855. Verfahren zum Laden und Abladen magnetischer Erze oder dergl. mittels eines elektromagnetischen Kranes. Gustaf Abraham Granström, Sala, Schweden, und Hjalmar Lundbohm, Kiruna, Schweden; Vertreter: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, K 27487. Schienenstoßverbindung mit Arbeitsleisten an den Laschen. Konrad Kiße, Berlin, Geisbergstraße 15.

Kl. 24e, H 37183. Mundstück für zentrale Gasabführungsrohre von Gaserzeugern mit mehreren, übereinanderliegenden, kegelstumpfförmigen Hohlkörpern. Ed. Hanappe, Brüssel; Vertr.: Dr. Adolph Zimmermann, Pat.-Anwalt, Berlin W. 15.

Kl. 24f, Z 4706. Wanderrostfeuerung. Hermann Zutt, Mannheim, Lindenhofplatz 5.

Kl. 49b, K 32451. Vorrichtung zum Schneiden von Walzgut auf gleiche Länge, insbesondere zum Schneiden von Schwellen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 49b M 30015. Niederhalter für Flacheisenscheren; Zus. zum Patent 137163. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges. Weingarten, Württemberg.

15. November 1906. Kl. 26d. O 4816. Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Gasen. Dr. Emil Ott, Zürich; Vertr.: Wilh. Hupfauf, Patent-Anwalt, Düsseldorf.

Kl. 31c, D 17028. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers aus Kork. Deutsche Form-Staub-Werke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, F 21743. Drehbarer Formtisch zur Aufnahme senkrechter Rohrformen. Fritz Fexer, Freiburg i. B., Baslerstr. 94.

Kl. 31c, R 22623. Verfahren und Presse zum Verdichten von Metallblöcken in der Gußform. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum.

19. November 1906. Kl. 7b, R 21934. Vorrichtung zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre in einem einzigen Durchgange. Wilhelm Rodewald, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 24e, C 14368. Gaserzeugungsanlage. Maurits Daniel Charlouis, s'Gravenhage (Haag); Vertreter: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24f, L 22431. Treppenrost mit in ihrem vorderen, dem Feuerraum zugekehrten Teil durchbrochenen Rostplatten. H. A. Theodor Lange, Dessau, Akenschestr. 8.

Kl. 31b, D 16493. Vorrichtung zur Herstellung von Gußformen für Badewannen und ähnlich gestaltete Hohlkörper; Zusatz z. Pat. 157060. Paul Dupont, Cateau, Frankreich; Vertr.: R. Schmehlik, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 49e, W 25082. Gegenhalter zum Nieten oder Schweißen enger, langer Rohre. Karl Woitzik, Schiedlow, Kr. Falkenberg O.-S.

22. November 1906. Kl. 10a, B 42507. Vorrichtung zum Einebenen der Kohle in liegenden Koksöfen mit Seil- oder Kettenantrieb für das Ein- und Ausfahren der Planierstange. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum.

Kl. 12e, K 30831. Einsatzfüllkörper für Reaktionstürme und Wärmeaustauschapparate. Hugo von Kintzel, Kassel, Ulmenstr. 24.

Kl. 24h, E 11818. Beschickungsvorrichtung für Kesselfeuerungen mit einem über den Rost zu bewegenden Brennstoffverteiler. John H. Eickershoff, Krefeld, Lindenstraße 146.

Kl. 31c, P 18449. Formkastenhalter. Lambert Pütz, München-Gladbach, Mühlenstr. 193.

Kl. 31c, R 23134. Verfahren und Presse zum Verdichten von Blöcken in verjüngter Gußform. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. November 1906. Kl. 7a, Nr. 291697. Walze für Walzwerke zur Herstellung von Belag- und Trittstufen-Blechen mit Flechtmusterung. Wilhelm Weber, Brachbach a. d. Sieg.

Kl. 7a, Nr. 291698. Walze für Walzwerke zur Herstellung von Belag- und Trittstufen-Blechen mit kreisbogenförmigen Rippen. Wilhelm Weber, Brachbach a. d. Sieg.

Kl. 7c, Nr. 291685. Flanschenwalzmaschine mit Kugellagerung am Widerlager. Franz Sonnleithner, Stuttgart, Wilhelmstr. 14.

Kl. 49b, Nr. 291361. Kombinierte Blechschere und Profileisenschere mit Antrieb durch Doppelhebel. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291362. Lochstanze mit zwei zu beiden Seiten des Werkzeugschlittens angeordneten, mit diesem durch ein Gleitstück verbundenen Drehhebeln. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291363. Flach- und Profileisenschere in Verbindung mit einer Lochstanze. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291523. Stanze zum Schneiden von Fassoneisen verschiedener Größe mit auswechselbaren Messern. Johann Julius Berger, Remagen a. Rh.

19. November 1906. Kl. 10a, Nr. 291986. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen, mit feuerfestem Oberteil und federndem Ring an seiner Verbindungsstelle. Albert Scheideler, Borbeck.

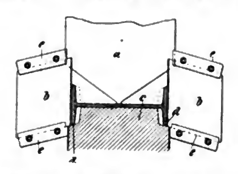
Kl. 10a, Nr. 291 987. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen, mit feuerfestem Oberteil und Muffenansatz an seiner Verbindungsstelle. Albert Scheideler, Borbeck.

Kl. 18a, Nr. 291 929. Vorrichtung an Aufgebetrichtern für Hochöfen zur beliebigen Verteilung der Beschickung in den Ofenraum. E. Münker, Frankfurt a. M., Parkstr. 50.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49b, Nr. 170696, vom 5. August 1905. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. Akt.-Ges. in Braunschweig. *Trägerschere mit bewegtem Ober- und stillstehenden Unter- und Seitenmessern.*

Die aus dem beweglichen Obermesser *a*, den stillstehenden aber verstellbaren Seitenmessern *b* und

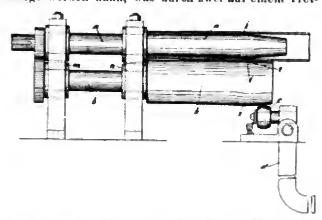


dem stillstehenden Untermesser *c* zusammengesetzte Trägerschere ist mit schrägen Achseln *d* versehen, deren Schräge so bemessen ist, daß die verschiedenen Trägerprofile stets sowohl mit ihrem Steg als auch mit ihren Flanschen auf dem Untermesser *c* ordnungsmäßig aufliegen.

Die Seitenmesser *b* sind in parallel zu den schrägen Achseln *d* liegenden Führungen *e* verstellbar.

Kl. 7b, Nr. 170653, vom 23. April 1904. Josef Pikal in Nimburg, Böhmen. *Vorrichtung zum Schweißen von Quernähten an Siederohren oder dergleichen mit zwei miteinander zwangläufig verbundenen Walzen.*

Die untere Walze *b* ist in den Lagerböcken *m* und *n* so gelagert, daß sie in senkrechter Richtung bewegt werden kann, was durch zwei auf einem Tret-



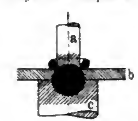
hebel *d* befindliche Druckrollen *c* bewirkt wird. Beide Walzen *a* und *b* sind vorn konisch verjüngt und besitzen dort, wo sie in den zylindrischen Teil übergeben, einen vorspringenden Wulst *i*.

Die zu verschweißenden Siederohre werden erhitzt und dann so auf die obere Walze *a* geschoben, daß die Schweißstelle sich gerade auf dem Wulst *i* befindet. Hierauf wird die untere Walze *b* mittels des Trittes *d* und der Rollen *c* gegen die Schweißstelle gepreßt und sie durch 3 bis 4 Umdrehungen der Walzen miteinander verschweißt.

Kl. 18c, Nr. 169445, vom 2. Dezember 1902. Charles Henry Chapman in Groton, Mass., V. St. A. *Düse zum teilweisen Härten von Lagerkegeln für Kugellager.*

In der Düse *e*, in die von oben die Kühlflüssigkeit eingeleitet wird, ist ein Hohlkörper *g* angeordnet, der dazu dient, die gegen die Einwirkung der Härteflüssigkeit zu schützenden Teile des Werkstückes *a* aufzunehmen. Dieses sitzt auf einer Stange *c*, welche in dem Gestell *b* in senkrechter Richtung verschieb- und feststellbar gelagert ist.

Kl. 49g, Nr. 169637, vom 5. Juni 1904. Walther Lange in Haspe-Kückelhausen. *Dreiteiliges Schmiedepressengesenk zur Herstellung gratloser Schmiedestücke in einem Arbeitsgange.*



Das Gesenk besteht aus dem feststehenden Preßring *b*, dem beweglichen Obergesenk *a* und dem gleichfalls beweglichen Untergesenk *c*. Nach dem Einbringen von Material in *b c* wird dasselbe durch Niederbewegen des Obergesenkes *a* in *b c* zusammengepreßt, wobei überschüssiges Metall seitlich nach oben entweicht. Dann wird das Obergesenk *a* weitergesenkt und gleichzeitig das Untergesenk abwärts bewegt. Hierdurch wird der entstandene Grat abgeschert und das Werkstück aus dem Gesenk herausgedrückt.

Kl. 18c, Nr. 171837, vom 26. Februar 1903. Carlo Lamargese in Rom. *Verfahren zur Zementierung von Metallen.*

An Stelle der sonst gebräuchlichen Holzkohle aus Fichtenholz oder ähnlichen Holzarten wird zum Zementieren insbesondere von Panzerplatten eine Kohle benutzt, welche allein aus Fichtenrinde erzeugt worden ist. Es soll sich ergeben haben, daß die Zementierungsdauer hierdurch wesentlich abgekürzt wird, für Panzerplatten beispielsweise von 15 bis 20 Tagen auf 4 bis 5 Tage.

Kl. 18c, Nr. 171838, vom 11. November 1903. Carlo Lamargese in Rom. *Zementierverfahren für Eisen und Stahl mittels Kohle.*

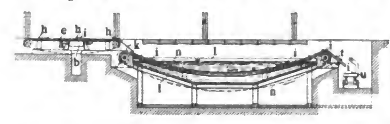
Der zum Zementieren benutzten Kohle, zweckmäßig Holzkohle, die ausschließlich durch Verkohlen von Fichtenrinde gewonnen wird, wird ein Zuschlag von reiner Kieselsäure gegeben.

Erfinder will hierdurch eine allmählichere Abnahme des Kohlenstoffgehaltes der zu zementierenden Gegenstände nach ihrem Innern zu erreichen. Auch soll es möglich sein, Platten nur auf eine sehr geringe Tiefe, z. B. 1,5 mm, zu zementieren.

Als geeignetste Mischung werden 50 bis 75 Gewichtsteile Fichtenrindekohle und 25 bis 30 Gewichtsteile fein gepulverte reine Kieselsäure empfohlen.

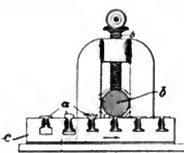
Kl. 7a, Nr. 170105, vom 13. Oktober 1904. Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Vorrichtung zum Entsintern gewalzter Platinen für die Blecherzeugung.*

Die auf einem Rollgang *a b* vom Walzwerk oder der Schere kommenden Platinen *i* werden von den Schleppdaumen *h* einer quer dazu laufenden Fördervorrichtung *e* über eine schiefe Ebene *k* einem mit



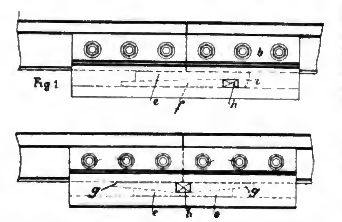
Wasser gefüllten Behälter *l* zugeführt, in dem sie durch die plötzliche Abschreckung entsintert werden. Eine in dem Behälter *l* angeordnete Fördervorrichtung *n* entfernt die entsinterten Platinen aus dem Behälter *l* und führt sie über die schiefe Ebene *t* unmittelbar den Wagen *u* zu. Eine gleiche Entsinterungseinrichtung kann noch auf der andern Seite des Rollgangs *a b* eingerichtet sein, so daß dieser dann zwei Entsinterungsbehälter bedient.

Kl. 7a, Nr. 171171, vom 31. Dezember 1904. James Edwin York in Brooklyn, V. St. A. *Maschine zum Auswalzen von abgenutzten Eisenbahnschienen oder dergl.*



Die abgenutzten Schienen *a* werden durch eine Walze *b* quer oder schräg zu ihrer Achse zu Formeisen mit breiten Flanschen ausgewalzt. Um hierbei ein Durchbiegen zu verhüten, werden sie in ein Bett *c* mit dem Schienenprofil entsprechenden Aussparungen geschoben.

Kl. 19a, Nr. 171358, vom 15. Juni 1905 (Zusatz zu Patent Nr. 152176; vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1449). Heinrich Thevis in Aachen. *Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der*

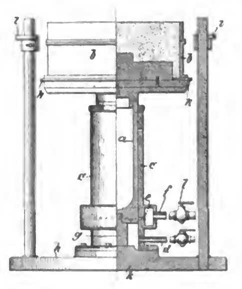


Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152176.

Das Hauptpatent ist dahin verbessert, daß die beiden Keile *e* nicht durch zwei Spannkeile eingestellt werden, sondern durch einen gemeinsamen Keil. Der Keil *e* ist an seinem schwächeren Ende mit einem hakenartigen Ansatz *i* versehen und der Spannkeil *h* ist zwischen der Innenfläche dieses Ansatzes und der Stirnfläche des andern Keiles *f* angeordnet. Oder der eine Keil *e* besitzt zwei nach außen ansteigende Keilflächen, während der andere Keil *g* aus zwei auf den Keilflächen *e* ruhenden Einzelkeilen besteht, die durch den Spannkeil *h* getrennt sind.

Kl. 31b, Nr. 171384, vom 20. Juni 1905. William George Heys in Manchester. *Formmaschine, bei welcher der Sand durch Aufstoßen des den Formkasten und das Modell aufnehmenden Trägers eingestampft wird.*

Bei dieser Formmaschine wird der Sand durch wiederholtes Aufstoßen des Trägers, auf welchem der Formkasten ruht, verdichtet. Der Träger *a* für den Formkasten *b* ist als Kolben ausgebildet, der in dem Zylinder *c* spielt. Letzterer besitzt zwei mit Ventilen versehene Ein- und Auslaßöffnungen für das Druckmittel (Luft oder Dampf), welches durch *d* zuströmt und, nachdem es den Kolben *a* bis zu den Oeffnungen *e* angehoben hat, durch *f* wieder ausströmt. Hierbei findet in dem



Zylinder *c* eine plötzliche Druckverminderung statt, so daß der Kolben *a* mitsamt dem Formkasten *b* schnell nach unten sinkt und mit dem Block *g* heftig auf die Grundplatte *h* aufstößt. Dasselbe Spiel wiederholt sich in schneller Folge (etwa 300 Stöße in der Minute) und bewirkt eine rasche Verdichtung des Formsandes. Es wird dann das obere Ventil geschlossen und der Formkasten jetzt so weit gehoben, daß Stützen *i* unter die Abstreifplatte *k* geschoben werden können. Bei erneutem Oeffnen des Ventiles *l* sinkt dann der Träger *a* mit dem Modell und gibt die Form frei.

Kl. 31c, Nr. 168950, vom 3. November 1903. Robert Woolston Hunt in Chicago. *Vorrichtung zum Halten und Eintreiben einer Metallstange in den noch flüssigen Kern eines Gußstückes.*

Vergl. das amerikanische Patent Nr. 755386 in „Stahl und Eisen" 1905 S. 788 und 789.

Kl. 31c, Nr. 170078, vom 3. November 1903. Robert Woolston Hunt in Chicago. *Vorrichtung zum Eintreiben einer Metallstange in den Kern eines Gußblockes zur Verdichtung des Blockes.*

Vergl. das amerikanische Patent Nr. 755496 „Stahl und Eisen" 1905 S. 789.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Oktober 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	5 707 589	2 572 127
Manganerze (237 h)	249 061	1 556
Roheisen (777)	269 538	317 206
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	79 308	87 042
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	1 043	35 924
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	806	4 854
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	3 825	3 026
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	6 100	28 177
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 874	228 005
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔-, und ⊓-Eisen) (785 a)	292	274 979
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	1 064	33 472
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 784	110 827
Band-, Reifeisen (785 d)	2 134	44 654
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	15 087	89 275
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	5 730	112 425
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	4 737	51 247
Verzinnte Bleche (788 a)	23 329	97
Verzinkte Bleche (788 b)	2	9 999
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	64	1 117
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	147	9 311
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	6 076	206 263
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	99	2 128
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	5 917	53 913
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	255	238 383
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	54	100 189
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	502	42 156
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	4 877	22 576
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 976	16 656
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	390	20 016
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	445	3 362
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 099	19 569
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	812	10 382
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	58	6 066
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	310	5 465
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	712	9 529
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	116	1 099
Wagenfedern (824 b)	50	975
Drahtseile (825 a)	167	2 930
Andere Drahtwaren (825 b—d)	572	16 782
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 327	41 214
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	542	19 936
Ketten (829 a u. b, 830)	1 799	1 798
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	70	2 424
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	88	1 968
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 461	29 044
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	364
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	1 173	12 809
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Oktober 1906	453 811	2 323 633
Maschinen „ „ „ „ „	49 353	190 707
Summe	503 164	2 514 340
Januar-Oktober 1906: Eisen und Eisenwaren	520 288	3 044 972
Maschinen	70 918	259 511
Summe	591 206	3 304 483
Januar-Oktober 1905: Eisen und Eisenwaren	263 114	2 661 602
Maschinen	65 785	248 156
Summe	328 899	2 909 758

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In der unter dem Vorsitz des Geheimrats Servaes in Berlin am 5. Dezember abgehaltenen Hauptversammlung gab Generalsekretär Bueck zunächst die Veränderungen im Bestande der Mitglieder bekannt. Neun weitere Mitglieder sind dem Verein beigetreten, eines ist ausgeschieden. Im Vorstand sind folgende Veränderungen eingetreten: in der Gruppe der Schiffswerften ist Hermann Blohm-Hamburg zum Ersten, Baurat Zimmermann-Stettin zum Zweiten Vorsitzenden gewählt worden. Die südwestliche Gruppe hat die Herren Generaldirektor Weisdorff-Burbacherhütte und Kommerzienrat Oswald-Koblenz in den Hauptvorstand gewählt. Am 31. August feierte der Vorsitzende der süddeutschen Gruppe, Reichsrat v. Maffei, seinen 70. Geburtstag. Der Verein sandte ihm herzliche Glückwünsche. Die nordwestliche Gruppe klagte über Verlegenheit der Eisenindustrie infolge von Ausbleiben der Manganerze aus dem Kaukasus wegen der Wirren in Rußland. Auf eine Eingabe an den Reichskanzler kam die Antwort, daß der deutsche Botschafter angewiesen sei, die Störungen zur Sprache zu bringen. Der Botschafter berichtete, die russische Regierung habe zugesagt, den Mängeln auf der Kaukasusbahn, soweit unter den derzeitigen Verhältnissen möglich, abzuhelfen. Von der Hauptlehranstalt für Zoll- und Steuerbeamte wurde dem Verein mitgeteilt, daß es für die Zwecke einer schleunigen, gerechten und den Wünschen der beteiligten Industrien nach Möglichkeit entsprechenden Zollabfertigung erforderlich sei, in stetige Beziehungen zu praktischen Betrieben zu treten, in denen von der Lehranstalt entsandte Beamte sich über zweifelhafte Fragen durch Anschauung unterrichten können. Der Verein bezeichnete auf Anfrage eine Anzahl Werke zur Besichtigung der Herstellung gewisser Artikel. Auf Ersuchen der genannten Hauptlehranstalt, ihr einen Sachverständigen zu einem Vortrag anzugeben, schlug der Verein den Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann Wedding vor. Dem Staatssekretär des Innern wurde auf dessen Ersuchen für eine Reihe von Waren, die für die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten in Frage kommen, eine vergleichende Uebersicht ihrer Zollbelastung nach dem deutschen und nach dem amerikanischen Zolltarif zugestellt, mit einer umfassenden Eingabe. Unter dem 28. August forderte das Reichsamt des Innern den Verein auf, Gutachter, die bei der Ausfuhr nach Spanien interessiert sind, zu bezeichnen, besonders für Röhren aus Eisen und Stahl, gehämmert, gezogen usw. und deren Bestandteile, schwere Schmiedestücke, Beschläge für Fenster, Türen, Wagen und Möbel, Sparküchen, Oefen, Heizungsröhren. Der Handelsminister ließ dem Verein die Petition einer Nagelfabrik, wonach gewisses schwedisches Holzkohleneisen für die Herstellung von Hufnägeln zollfrei eingeführt werden sollte, zur Begutachtung zugehen. Dem Minister wurde berichtet, daß dieser Antrag eine teilweise Aufhebung des Eisenzolls darstelle und damit eine Erschütterung der Grundlagen, auf denen die gesamte Zollpolitik des deutschen Reiches aufgebaut sei, bilde. Diese jetzt zu vermeiden, liege wohl im allgemeinen Interesse. Auch sei es unrichtig, daß es in Deutschland kein geeignetes Material zur Herstellung von Hufnägeln gebe. Dem Minister wurden acht große deutsche Werke genannt, die ein dem schwedischen Holzkohleneisen ebenbürtiges Martineisen liefern. Ferner wurde dem Minister für Handel und Gewerbe auf Anfrage Auskunft erteilt, inwieweit vorgeschmiedete Eisenstücke zu den Blöcken zu rechnen sind und was man im allgemeinen unter Blöcken und Vorblöcken versteht. Der zollfreie Veredlungsverkehr mit ausländischen Blechen zur Herstellung von mit Schmelz belegten Blechwaren, der von einem Werke angeregt war, konnte vorerst nicht gebilligt werden. Das Material ist noch nicht vollständig beisammen.

Sodann kam der Vortragende auf die alte Forderung der Ermäßigung der Gütertarife zu sprechen. Die Zusagen, die schon bei der Verstaatlichung der Eisenbahnen gemacht wurden, sind nicht innegehalten. Der Redner weist zahlenmäßig nach, wie sehr in steigendem Maße die Eisenbahnüberschüsse zu allgemeinen Staatszwecken verwendet würden. Im Verhältnis zu dem auf die Eisenbahnen verwandten Anlagekapital sind zu allgemeinen Staatszwecken verwendet worden: 1890/91: 0,67 %, 1895/96: 2,03 %, 1900: 2,54 %, 1905: 3,11 %. Dazu wird die deutsche Industrie noch durch die neuen Verkehrssteuern belastet, der Wettbewerb auf dem Weltmarkt aber wird immer schwerer. Die notwendige Ermäßigung der Selbstkosten wäre möglich durch Vervollkommnung des Betriebs, Herabsetzung der Arbeitslöhne, Ermäßigung der Transportkosten. Die durchschnittliche Frachtgebühr auf den norddeutschen Eisenbahnen betrug 1879: 4,52 ₰, 1889: 3,81 ₰, 1899: 3,55 ₰, 1902: 3,54 ₰; dann stieg sie 1903 auf 3,55 und 1904 auf 3,57 ₰. Eine Ermäßigung ist notwendig und wenn auch nur schrittweise, so doch planmäßig vorzunehmen. Auf Anregung des Stahlwerksverbandes haben Konferenzen stattgefunden, und zunächst ist eine Eingabe wegen Abfertigungsgebühren gemacht worden, vorläufig nur für Rohstoffe. Herr Bueck schildert weiter die frühern und neuen Bestrebungen zur Hebung des Exports. Die Ausfuhr hat für uns große Bedeutung, sie ist erheblich hinter der Einfuhr zurückgeblieben. Der Redner will die verkehrte Auffassung von der Bedeutung der passiven Handelsbilanz nicht vertreten, aber er mahne, die Ausfuhr nicht zu vernachlässigen. Auf Veranlassung eines bedeutenden Werkes ist neuerdings vom Verein eine Rundfrage wegen der Exportförderung veranstaltet, es sind aber noch wenig Antworten eingetroffen. Unter der außerordentlich günstigen Konjunktur haben die Kartelle eine segensreiche Rolle gespielt. Die Preise bewegen sich auf einer mittlern Linie. Die Lage ist deshalb um so gesünder, weil sie auf dem vermehrten Bedarf des innern Marktes beruht. Die Landwirtschaft hat von den erhöhten Zöllen großen Nutzen gezogen, ihr ist Besserung sehr zu gönnen. Ueber Brotverteurung wird auch nicht geklagt, aber über die Verteurung anderer Lebensmittel, und diese übt einen ungünstigen Einfluß auf die Industrie aus. Die Industrie ist für die Getreidezölle eingetreten, nicht aber für die übertriebenen Zölle auf Vieh, Fleisch usw., die Industrie hat also hier eine richtige Politik verfolgt. Zum Schluß streifte der Geschäftsführer das sozialpolitische Gebiet und wies auf die bedeutendste hier zutage getretene Erscheinung hin: auf die Zweiteilung der Sozialdemokratie in Partei und Gewerkschaften. Letztere sind mit der Partei verbunden, aber zu größerer Macht gelangt. Auch sie sind Kampfgenossenschaften. Außerordentliche Beängstigung ist im Lager von Partei und Gewerkschaften durch die Organisation der Unternehmer entstanden. Der Redner bespricht die veränderte Taktik der sozialdemokratischen Gewerkschaften, die doch nur die Vorbereitung für den großen Kampf bedeute. Er ent-

nimmt daraus eine Mahnung, die Arbeitgeberverbände zu pflegen. Der Vortrag fand lebhaften, allseitigen Beifall.

Für die Aenderung der Eisenstatistik erläuterte Regierungsrat a. D. Professor Dr. Leidig die Pläne, die dieserhalb im Kaiserl. Statistischen Amte bestehen. Zur weitern Verfolgung dieser Pläne wurde ein Ausschuß gewählt, dem die Abgeordneten Dr. Beumer, Dr. Voltz, Dr.-Ing. Schrödter, Regierungsrat Dr. Leidig, Generaldirektor Kaiser, Herm. Röchling und Generalsekretär Stumpf angehören. Der bisherige Vorsitzende Geheimrat Gerh. L. Meyer-Hannover hat aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niedergelegt. Infolgedessen wurde Geheimrat Servaes-Düsseldorf zum Vorsitzenden gewählt. Als seine Stellvertreter wurden an erster Stelle Generaldirektor Zilleken-Neunkirchen (Saar), an zweiter Stelle Geheimrat Hilger-Berlin gewählt. Darauf wurde die Verhandlung geschlossen.

Der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein,

der unlängst in Wien tagte, wurde vom Präsidenten des österreichisch-ungarischen gemeinsamen Obersten Rechnungshofes Ritter v. Plener durch eine längere Ansprache eröffnet. Von der Gründungsidee des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins ausgehend, betonte Redner besonders die zwischen den mitteleuropäischen Staaten und den Vereinigten Staaten bestehenden Handelsvertragsverhältnisse; er bemerkte hierzu: Obwohl der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein zurzeit eine abwartende Stellung gegenüber Amerika einnimmt, was um so mehr berechtigt sei, als die mitteleuropäischen Staaten durch die neuen Vertragstarife eine wesentliche Erhöhung der Positionen auf amerikanische Einfuhren vorgenommen haben, so wird dieser wichtigen Frage ständig die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen. Unter Hervorhebung der überall zu beobachtenden Bestrebungen, große wirtschaftliche Organisationen international zu regeln und auszubauen, schloß Ritter v. Plener seine Rede mit dem Hinweis auf die Wichtigkeit und die Bedeutung, welche einem internationalen Handelsverkehr zwischen der Gesamtheit der mitteleuropäischen Staaten mit anderen wichtigen Wirtschaftsgebieten beizumessen sei.

Von dem ungarischen Ministerpräsidenten Dr. Wekerle wurde hierauf die große Wichtigkeit der Sicherung eines ruhigen, dauernden Handelsverkehrs zwischen großen Staaten hingewiesen und ausgeführt, daß ein sicheres Gedeihen der wirtschaftlichen Entwicklung von in Handelsverkehr stehenden Völkern im Wege konsequenter Arbeit und durch die Kraft des Zusammenwirkens auch wirklich erreicht werden wird. Es folgten nun die Begrüßungsreden der verschiedenen an dem Kongreß vertretenen Staaten, worauf der Begründer des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins, Professor Dr. Julius Wolf in Breslau, sich über das wirtschaftliche Weltbild unserer Tage und die Aufgaben des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins verbreitete. Die „Kölnische Zeitung“ Nr. 1244 berichtet hierüber wie folgt:

Amerika selbst sei mit seiner bisherigen Zollpolitik sehr zufrieden. Von republikanischer Seite werde erklärt: „Trusts und Hochschutzzoll haben uns die gegenwärtige Konjunktur gebracht.“ Letzteres sei nun sicherlich falsch. Die gegenwärtige Konjunktur des Weltmarktes habe ganz andere Gründe. Wir haben sie auch in Deutschland, auch in Oesterreich und Ungarn, in der Schweiz, in Frankreich, fast in der ganzen Welt; zumindest in der abendländischen, auch wo es Trusts von der besonderen Art der amerikanischen, auch wo es Zölle von der Höhe der amerikanischen nicht gibt. In Wirklichkeit geht sie zurück: erstens auf die vortrefflichen Ernten, welche die Welt in den letzten fünf Jahren gemacht hat, und zweitens auf die gleichzeitig auf allen Gebieten der Industrie gestiegene technische Erzeugungsfähigkeit. Die landwirtschaftliche und die industrielle Seite der Gütererzeugung haben gleichzeitig stark an Umfang gewonnen, und die Menge der gegenseitig dem Austausche zustrebenden Waren ist außerordentlich gestiegen. So erklärt sich auch höchst einfach und ungezwungen die Spannung auf dem Geldmarkt, da die vorhandenen Geldvorräte trotz der allmählichen Steigerung der Geldgewinnung, der Steigerung der Umsätze nicht mehr zu folgen vermögen. Gleichzeitig aber ergibt sich daraus, daß die Konjunktur gesund ist, und da auch das Erntejahr 1906 glänzend war, dürfen wir hoffen, mindestens noch ein Jahr heitern Himmels über uns zu sehen. Was der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein Amerika gegenüber anstrebt, ist nichts, als das Selbstverständliche, das heißt die Abmessung der deutschen Begünstigungen ungefähr nach den amerikanischen oder — als das Willkommenere — der amerikanischen nach den deutschen, nötigenfalls selbst unter Belassung eines Vorsprunges an die Union. Eine zweite Bewegung, zunächst des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland, hat Kanada gegolten. Mit Kanada rücken wir in den Bereich des britannischen Imperialismus. Da ist denn das bemerkenswerteste Ereignis die Verwirklichung des Chamberlainismus ohne Chamberlain. Kanada, der südafrikanische Zollverein und Neuseeland sind mit Gewährung von Vorzugszöllen an das Mutterland und überhaupt an britische Waren, daß heißt, auch an Waren der britischen Kolonien, bereits vorgegangen. Sofort, nachdem es die Kündigung des Handelsvertrages zwischen England und Deutschland erwirkt hatte, ging Kanada mit der Bevorzugung der englischen Waren vor: zuerst mit einer Zollermäßigung von 25 %, dann von 33⅓ %. Deutschland war damit zu 50 % stärker durch den Zoll getroffen; denn England zahlte 66⅔ %, Deutschland 100 %. Deutschland antwortete dadurch, daß es den kanadischen Waren die Sätze des Konventionaltarifs entzog. Damit war die Rechnung zwischen beiden Ländern beglichen. Nach fünf Jahren holte Kanada zu einem neuen Schlage aus. Es legte auf deutsche Waren noch einen weiteren Zuschlag von 33⅓ %, so daß diese das Doppelte der englischen Waren zahlen. Darauf blieb Deutschland bis jetzt noch ruhig. Grundsätzliche Bedeutung hat aber die Angelegenheit, insoweit durch den unterschiedlichen Zollbestand in britischen Kolonien sämtliche Staaten, deren Einfuhr dahin in Frage kommen, getroffen werden. Es gibt drei Wege, welche die Union für die Besitzergreifung auf dem amerikanischen Festlande zur Verfügung hat: den politischen, den des kapitalistischen Eindringens und den vertraglichen. Die panamerikanische Idee lebt. Dabei ist in Betracht zu ziehen, daß Südamerika der entwicklungsfähigste Markt der Welt sein dürfte. Wenn die Aufschließung der außereuropäischen Welt die große Aufgabe des 20. Jahrhunderts ist, gilt das zunächst von Amerika. Damit ist dann aber die internationale Bedeutung der Aktien, die der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein in Kanada, Argentinien und auch in Portugal betreibt, ins Licht gestellt. Dabei ist das Interesse, insbesondere Englands und Italiens mit dem Deutschlands und Oesterreich-Ungarns, wenn es die Offenhaltung der südamerikanischen Märkte gilt, einig. Mancherlei spricht dafür, daß die mitteleuropäischen Staaten einander näher rücken. Sie vermögen sich überaus Wertvolles zu leisten. Nicht Zollunion, denn das ist Utopie, aber gegenseitige Handreichung, wo der Einfluß der Einzelstehenden versagt! In diesem Sinne ist auch der Zusammentritt der Ersten mitteleuropäischen Wirtschaftskonferenz warm zu begrüßen.

Nach dem Vortrag von Professor Wolf schnitt Geheimrat Dr. Matlekovits-Pest in einem erstatteten Gutachten die Frage der Zollschiedsgerichte an, zu der Dr. Wilhelm Wendtland, Generaldirektor des Bundes der Industriellen, und Reichsratsabgeordneter Dr. Stephan Licht Stellung nahmen.

Den Schluß des ersten Kongreßtages machte Magnatenhausmitglied Präsident der Ungarischen Kreditbank Sigmund Kornfeld-Pest mit einem Referat über den internationalen Giroverkehr, zu welchem Geheimrat Dr. Felix Hecht-Mannheim hinsichtlich der Schwierigkeiten, die der Einrichtung eines Giroverkehrs zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn zurzeit entgegenstehen, das Wort nahm. Zu demselben Gegenstand sprach noch der Direktor der ungarischen Postsparkasse Dr. Alexander Halasz.

Der zweite Verhandlungstag hatte als ersten Punkt der Tagesordnung die Erörterung der Beaufsichtigung privater Versicherungsgesellschaften, worüber Dr. Eugen Freiherr v. Liebig, Regierungsrat im Aufsichtsamt für Privatversicherung (Berlin), und Dr. Jacob v. Poor, Direktor der Assicurazioni Generali (Pest), ihre Gutachten abgaben. Hieran schloß sich ein Vortrag über amerikanische Zollverfahren von Hermann Hecht-Berlin. Einem Bericht der „Köln. Ztg." zufolge führte Redner Nachstehendes aus:

„Die Unzuträglichkeiten des amerikanischen Zollwesens, dessen rücksichtslose Handhabung den europäischen Handel und Industrie so schwer schädigen, seien durch das System der Wertzölle bedingt. Zu den berechtigtsten Klagen Anlaß gebe jedoch die Erhebung des Zolles nach dem sogenannten »Marktwerte«, ein Begriff, der dahin ausgelegt werde, daß nicht der für die Ware gezahlte Einkaufspreis, sondern jener Preis gelte, den die betreffende Ware im Herstellungslande im allgemeinen erziele. Der Referent hofft, daß sich alle Länder, die an der Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten beteiligt sind, der Sache annehmen werden, da auch mit Bestimmtheit erwartet werden dürfe, daß die Vereinigten Staaten, in denen sich das Empfinden für die Ungerechtigkeit dieser Handhabung bereits geltend mache, sich einer solchen Vorstellung nicht verschließen werden."

Im Anschluß hieran wies an Hand einzelner besonders krasser Fälle Generaldirektor der Ung. Handelsgesellschaft v. Elek die Rechtswidrigkeit und Ungerechtigkeit des amerikanischen Zollverfahrens nach. Seine Ausführungen lassen sich, wie folgt, kurz zusammenfassen:

„Das heutige System des amerikanischen Zollverfahrens werde mit einer unleugbaren Meisterschaft dazu entwickelt, der amerikanischen Industrie einen viel wirksameren Ueberschutz zu schaffen, als dies sämtliche bisher bekannten Systeme und Einrichtungen der Handelsvertragspolitik ermöglichen. Redner befürwortet die Gründung von Handelskammern in Amerika, Bankgründungen nach dem Muster der Deutsch-Amerikanischen Bank und eine entsprechende Ausnutzung des sich in Amerika vorbereitenden Kampfes zwischen den Trusts und den Erzeugern, der vielleicht die derzeitigen Machthaber und deren Einfluß auf das Zollverfahren einfach hinwegfegen werde. Sollten aber solche friedlichen Mittel zu keinem Erfolge führen, so stehe den europäischen Staaten im Kampfe mit Amerika eine scharfe Waffe in der unnachsichtlich strengen Handhabung der gesundheitlichen Vorschriften, nötigenfalls auch die Schaffung besonderer Gesetze über den Nahrungsmittelverkehr zur Verfügung, die übrigens kaum lange hinausgeschoben werden könnten."

Nachdem einleitend Paikert-Pest sich über die gleichmäßige Behandlung der außereuropäischen Einfuhr verbreitet hatte, faßte Max Hönig, Generalsekretär des Zentralverbandes des Industriellen Oesterreichs, diese Ausführungen unter Aufstellung der nachfolgenden Forderungen und unter Zustimmung des deutschen Referenten zusammen:

„1. Der Begriff »Marktwert« ist dahin auszulegen, daß als solcher derjenige Wert gilt, den der europäische Hersteller oder Ausfuhrhändler für die gleiche Ware und gleiche Verkaufsmengen auch nach anderen Ausfuhrländern berechnet. 2. Die Vorschrift, daß Fakturenangaben und dergleichen Mitteilungen unter Eid abgegeben werden müssen, ist aufzuheben. 3. Weglassung aller von den Ausführenden als Geschäftsgeheimnis betrachteten Angaben in den Rechnungen. 4. Die Zollabfertigung soll auf Verlangen in Anwesenheit des Empfängers (Stellvertreters) vorgenommen werden. 5. Der amerikanische Importeur soll die Zollerklärung erst innerhalb sechs Tagen einzureichen brauchen. 6. Nach erfolgter Zollabfertigung soll der Empfänger der Ware diese sofort beziehen dürfen. 7. Die Wertbestimmungen der Taxatoren sollen im Berufungsfalle nach Anhörung des Zollbeirats dem Spruche des zu schaffenden Zollschiedsgerichts unterliegen. 8. Alle Zollstreitigkeiten sollen auf Verlangen des einen oder andern Teils durch ein Schiedsgericht erledigt werden. Die mitteleuropäischen Wirtschaftsvereine befürworten angelegentlich den Vorschlag des Handelskongresses in Philadelphia für die Errichtung eines Zollbeirats in Amerika."

Diese einstimmig angenommenen Leitsätze werden den Regierungen des Deutschen Reiches und Oesterreich-Ungarns zugehen.

Als weiterer Punkt stand noch zur Verhandlung: Die Vereinfachung der Formalitäten bei der Waren-Ein- und Ausfuhr. Das Referat hierfür hatte Oberregierungsrat Hausbrand-Hamburg übernommen. Er führte folgendes aus:

„Das deutsche Zollverfahren beruhe auf einer bestimmten Rechtsgrundlage. Vereinfachungen des Zollverfahrens seien daher nur in Einzelheiten möglich. Die Beschränkungen der Zollstellen in ihren Abfertigungsbefugnissen könnten im wesentlichen beseitigt werden. Die Vollständigkeit und Richtigkeit der Zollerklärung sei dadurch zu fördern, daß die Erklärungspflicht dem Besitzer der Sache auferlegt werde. Unter dieser Voraussetzung könne die Erklärung, ihre Vervollständigung und Berichtigung sowie die Revision wesentlich erleichtert werden. Die Zollbegleitpapiere seien in den mitteleuropäischen Ländern gleichmäßig zu einem einheitlichen Begleitschein in zwei Arten — für die Raumabfertigung und für die Einzelsendungen — auszugestalten. Dann könnten die Begleitscheine über Raumverschlußsendungen auch im Nachbarstaate Geltung behalten. Statt der Begleitscheine II seien Zollanweisungen einzuführen, in denen weder ein Angewiesener noch ein Zahlungsort angegeben zu werden brauche. Der Postverkehr müsse von jeder Zollkontrolle befreit werden, so daß die Postsendungen die Grenzen der mitteleuropäischen Länder ohne Zollabfertigung überschreiten könnten. Für eine fernere Zukunft seien erstrebenswerte Ziele: Möglichste Gleichheit der Tarifschemata, die auch der Handelsstatistik zugute kommen würde; Schaffung eines internationalen Zollrechtes auf der Grundlage der Zollpflichtigkeit als eines öffentlich-rechtlichen Zustandes, der sich in den Rechtswirkungen der Belastung mit dem Zoll, der Gebundenheit im Verkehr und des Strafschutzes äußere."

Schließlich referierte Vizepräsident des Elbvereins Dr. Richard Löbl-Aussig über die Vereinheitlichung des Privatrechts der Binnenschiffahrt, insbesondere auf der Elbe.

Der von Landrat Rötger-Essen überbrachten Einladung, die nächste Konferenz des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland abzuhalten, wurde von den österreichisch-ungarischen Vereinen gern zugestimmt.

Hauptversammlung des Jernkontors.

Am 30. Mai d. J. fand unter dem Vorsitz von Fabrikbesitzer E. J. Ljungberg die diesjährige Hauptversammlung des Jernkontors statt. In seiner Eröffnungsrede* besprach der Vorsitzende die Entwicklung der amerikanischen, deutschen und englischen Eisenindustrie. „Die Deutschen haben", so führte er dabei aus, „fruchtbringende Studien in Amerika gemacht, ja sie haben so erfolgreiche Studien gemacht, daß ein paar maßgebende amerikanische Ingenieure sich mir gegenüber einmal äußerten: Wir wissen recht gut, daß die Deutschen sehr viel von uns lernen mußten, doch jetzt lohnt es sich für uns, ihre Werke zu studieren, da sie in verschiedener Hinsicht uns ein gutes Stück voraus sind." Im Anschluß an seine Begrüßungsrede besprach Ljungberg die Frage: „Auf welche Weise können die Eisenbahnen zur Entwicklung der schwedischen Eisenindustrie beitragen?" Ausgehend von der Frachtenkostenberechnung, die Dr.-Ing. E. Schrödter in seinem Vortrag: „Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie"** seinerzeit entwickelt hatte, weist der Redner darauf hin, daß die schwedischen Eisenbahnfrachten für Rohmaterialien viel höher sind als jene in Deutschland, Belgien und Frankreich. Er tritt daher für Herabsetzung der Frachtsätze ein und gibt auch gleich Mittel und Wege zur Verbesserung der bestehenden Eisenbahnverhältnisse an. Dem Vortrag folgte, wie vorauszusehen war, eine sehr lebhafte Besprechung, an der sich Generaldirektor M. R. Sahlin, Disponent Carl Sahlin, Ingenieur Stridsberg und der Vortragende beteiligten.

Als zweiter Redner erörterte Hugo Carlsson die Frage: „Was hat zu geschehen, um in Schweden billigeres Roheisen zu erzeugen?" Seine Vorschläge gipfeln darin, streng zu unterscheiden zwischen dem Eisen für den einheimischen Verbrauch, wozu mit Koks erblasenes Eisen in weitestem Maße zu verwenden sei, und dem zur Ausfuhr bestimmten Eisen, wozu auch fernerhin nur Holzkohlen zu verwenden wären, und dessen Qualität eher verbessert als verringert werden sollte. Durch eine derartige Teilung soll der Verbrauch an Holzkohlen eingeschränkt oder wenigstens nicht zu rasch gesteigert werden, was einen günstigen Einfluß auf den Preis derselben ausüben würde. Auch an diesen Vortrag knüpfte sich eine Erörterung, in welcher u. a. Ingenieur Leffler einige Mitteilungen über das Gayleysche Windtrocknungsverfahren machte, während die übrigen Redner sich mit den schwedischen Verhältnissen befaßten.

Den dritten Vortrag hielt O. E. Westin. Er besprach in erschöpfender Weise die Vorteile und Nachteile der beim schwedischen Bergbau angewendeten Luftkompressoren. Den Schluß der Verhandlungen bildete ein Vortrag von Dr. Hjalmar Braune über: „Stickstoff im Eisen und Stahl", der bereits an anderer Stelle dieser Zeitschrift im Auszug wiedergegeben ist. Bei der Besprechung, die sich äußerst anregend gestaltete, wurde von allen Rednern die Bedeutung der Brauneschen Arbeit voll anerkannt, doch verhehlte man sich keineswegs, daß der Vortragende in seinem wissenschaftlichen Eifer in mancher Beziehung über das Ziel hinausgeschossen und der ganzen Frage eine zu große Bedeutung beigelegt hat. — Nach reiflichem Studium des trotz seiner Schwächen höchst beachtenswertes Vortrags können wir uns der Ansicht unserer schwedischen Kollegen voll und ganz anschließen. Insbesondere halten auch wir die Forderung Braunes, jetzt schon gewisse Vorschriften über den zulässigen Stickstoffgehalt in den verschiedenen Eisenfabrikaten und Halbfabrikaten aufzustellen, für durchaus verfrüht.

Es würde zu weit führen, die Diskussion mit allen interessanten Einzelheiten wiederzugeben; wir wollen indessen nicht verfehlen, auf die Ergebnisse der von Ingenieur G. Dillner im Verein mit Oberingenieur Brinell in der Materialprüfungsanstalt in Stockholm ausgeführten Untersuchungen über den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl hier hinzuweisen.*

* Nach dem kürzlich erschienenen Doppelheft 5 und 6 von „Jernkontorets Annaler" bearbeitet.

** Vergleiche „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 24 S. 1405 bis 1416.

* Vergleiche „Jernkontorets Annaler" 1906 Nr. 6 S. 733 bis 743.

Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände.

Am 3. und 4. Dezember d. Js. fanden in Berlin die Versammlungen der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände statt. Den Vorsitz führte Hüttenbesitzer und Mitglied des Herrenhauses R. Vopelius-Sulzbach.

Der Geschäftsbericht des Generalsekretärs H. A. Bueck gab ein erfreuliches Bild von der Entwicklung der Hauptstelle. Diese besteht zurzeit aus 104 Verbänden, deren Mitglieder rund 800 000 Arbeiter beschäftigen. Den Ausführungen Buecks zufolge hat die Hauptstelle sich erfolgreich an der Niederwerfung einer Reihe frivol vom Zaune gebrochener Streiks beteiligt. Reg.-Rat Professor Dr. Leidig sprach über die Gründung des von der Hauptstelle ins Leben gerufenen Schutzverbandes gegen Streikschäden. Dieser Verband, dem sich ein großer Teil der Mitglieder angeschlossen hat, ist dazu berufen, den wirtschaftlich schwächeren Unternehmern einen Rückhalt zu gewähren. Der Vorsteher der Hauptstelle, Dr. Tänzler, referierte über die Taktik der Gewerkschaften und gab eine Uebersicht über die Arbeitskämpfe der letzten Zeit. Seine Streikstatistik zeigt eine ungeheure Vermehrung der Ausstände. Während im Jahre 1904 137 240 Arbeiter vom Streik betroffen wurden, stieg diese Zahl 1905, dem Jahre des Bergarbeiterstreiks, auf 526 810.

Referate und kleinere Mitteilungen.

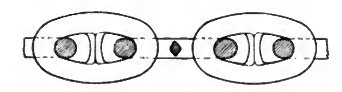
Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie alles Neue teils als Eindringling, teils aus Voreingenommenheit skeptisch aufgenommen wird, so hat auch das Verfahren der Erzeugung

nahtloser Walzketten

Widerstände zu überwinden. Mancher Fachmann hat mit Gruseln an eine aus Flußeisen oder sogar aus Stahl hergestellte nahtlose Kette gedacht und würde sich nie herbeigelassen haben, praktische Versuche mit einer solchen Kette anzustellen, um seiner Meinung nach Unglücksfälle heraufzubeschwören, Menschenleben in Gefahr zu bringen usw. Aber allmählich haben ausländische Seebehörden, Private wie Eisenbahnen ebenso im Deutschen Reiche sich an Versuche mit Walzketten gewagt. Walzketten sind zur Küstenbewachung, an Böjen, Leuchtschiffen, im Bergwerksbetriebe, bei Baggern, bei Schiffen, bei Eisenbahnen, als Anker-, Kuppel-, Lastketten zur Dauererprobung seit mehreren Jahren in Gebrauch genommen worden und durchweg

haben sich die erdenklich günstigsten Resultate ergeben. Mit der Zeit haben sich auch die Verhältnisse geändert; für die nahtlose Walzkettenerzeugung ist sehr ins Gewicht fallend, daß man die basische sowohl als saure Flußeisen- und Stahlerzeugung auch in qualitativer Hinsicht sicher auf große Höhe gebracht hat, ferner daß die Schweißeisenerzeugung immer mehr und mehr zurückgeht und mit jedem Jahre die Puddelöfen an Zahl sich mindern. Die großen schwimmenden Festungen unserer Tage verlangen Ketten von größeren Abmessungen, als bisher angewendet wurden, dieses bedingt, daß die Schweißung dadurch immer mehr eine schwierigere und damit eine unsichere wird. So wie das Flußeisen in seiner heutigen gewünschten Beschaffenheit fast zu allen Zwecken mit überwältigend großen Mengen Verwendung findet, drängt sich auch immer mehr die Verwendung von nahtlosen Metallkörpern, z. B. Radreifen aller Art, Faßringen, Fässern, Kesselstößen, Röhren usw., siegreich vor und so werden wir auch die nahtlose Walzkette immer mehr und mehr in Verwendung kommen sehen, die nach Qualitätswahl bis zu 300 % der Schweißeisenkette überlegen ist und eine absolute Sicherheit um so mehr bietet, wenn man nicht schwächere Abmessungen an Stelle der Schweißeisenkette treten lassen will, was bei Ankerkettenverwendung vielleicht nur bis zu 15 % Gewichtsverminderung seitens der Klassifizierungsbureaus gestattet werden dürfte, weil die Ankerkette durchhängen muß, um nicht, zu straff gespannt, ihre Elastizität zu verlieren. Seitdem allmählich die Stahlwerke durch Einführung verschiedener Verfahren zur Herstellung von lunkerfreiem Material übergehen, verbilligt sich auch durch Verschnittvermeidung die Herstellung der Walzketten wesentlich. Aber der Preis macht es nicht, wenn man bedenkt, daß Betriebsstörungen und Unglücksfälle durch Kettenbrüche fast ausgeschlossen sein werden, daß Schiffe nicht ihre Anker verlieren und treiben gehen und sonstige unzählige Unfälle vermieden sind usw.



Die in vorstehender Abbildung gezeichneten Walzketten sind in ihren Abmessungen von $1^1/_2$ Zoll ♁ = 38 mm Stärke × 6 ♁ × 3,5 ♁ aber mit festem Steg und dem Gliede aus einem Stück bestehend. Der Steg ist viel kleiner als der sonst bei Schweißketten eingesetzte gußeiserne oder eiserne Steg. Ein Herausfallen der Stege aus den Gliedern ist bei der Walzkette also ausgeschlossen, wie man sonst bei von einer Seereise heimkehrenden Schiffen an deren Schweißeisenkettengliedern durch Korrosion verursacht, in Menge beobachten kann. Durch die innige Verbindung des Gliedes mit Steg behält die Walzkette durch und durch und der ganzen Länge nach ihre ständige Gleichwertigkeit in bezug ihrer Festigkeit, was bei Schweißketten selbst schon beim Herausfallen weniger Stege nicht der Fall ist. Aber da man den Gliedern der Walzketten jedwede Form geben kann, so werden die dem Verschleißen durch Reibung ausgesetzten Stellen, z. B. die Berührungsstellen der Glieder, mit einer Verstärkung nach außen versehen, was der Walzkette eine doppelte Lebensdauer verleiht. Aber auch Schleifketten können im tragenden Teil der Glieder durch entsprechende Außenquadratform zu längerer Lebensdauer gebracht werden. Die Dauerproben sind zwar unangenehm, aber doch im allgemeinen Interesse nötig gewesen.

Ungarn. Letzthin sahen wir uns genötigt, an dieser Stelle* eine Maßnahme der Schwedischen Regierung zu besprechen, die darauf hinausläuft, die

Ausfuhr der einheimischen Eisenerze

zu erschweren. Aehnliche Ziele werden, wie wir der „Oesterreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung“** entnehmen, seit einigen Jahren auch in Ungarn mit großem Eifer verfolgt. Diese Bestrebungen verdienen um so mehr Beachtung, als sich ihnen maßgebende Körperschaften, darunter sechs von den elf Sektionen der Ungarischen Landes-Bergbau- und Hüttenunternehmungen, zwei Handelskammern und der Bund der Fabrikindustriellen, angeschlossen haben. Den Ausgangspunkt der Bewegung bildete die Behauptung, in Ungarn sei nur ein derart geringer Vorrat an Eisenerzen vorhanden, daß man in absehbarer Zeit (die Zahl der Jahre schwankt zwischen 20 und 80) die ungarische Eisenerzeugung wegen Mangels an Rohmaterial werde einstellen müssen. Eine Rundfrage, durch die der Eisenerzbestand ermittelt werden sollte, ergab indessen nur, daß in Ungarn, Siebenbürgen und Kroatien mächtige, unausgebeutete wie unaufgeschlossene Erzlager vorhanden, aber ohne weiteres nicht abschätzbar seien. Dies allein beweist schon — so folgert die genannte Zeitschrift — daß die obige Behauptung völlig unhaltbar ist. Als sicher darf vielmehr angesehen werden, daß Ungarns Reichtum an Eisenerzen noch für viele Jahrzehnte, ja für Jahrhunderte genügen wird, um so eher, als der Eisenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung gegenüber demjenigen der westlichen Länder recht geringfügig ist, wobei die zunehmende Auswanderung nicht einmal in Rechnung gezogen ist. Wenn von jener Seite auf das Beispiel des Auslandes, u. a. auf Schweden hingewiesen wird, so ist dem entgegenzuhalten, daß der Antrag, Eisenerz mit einem Ausfuhrzolle zu belegen, im Schwedischen Reichsrate mit nur 26 Stimmen eine Mehrheit nicht hat finden können. Aehnliches gilt für Rußland und Spanien, Staaten, welche die Ausfuhr jetzt stark begünstigen und überdies einen Ausfuhrzoll nur als Finanzzoll geplant hatten.

In England und Belgien, wo die Eisenindustrie auf einer besonders hohen Stufe steht und ein großer Teil des erforderlichen Rohmaterials eingeführt werden muß — aus Belgien wird sogar Eisenerz in nennenswerter Menge noch ausgeführt —, ist es bisher niemand eingefallen, zu verlangen, daß der Eisenerzexport erschwert werde. Das beste Beispiel aber liefert Deutschland, denn sein Außenhandel (dessen Ziffern bei den Lesern von „Stahl und Eisen“ als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden dürfen) umfaßt nicht nur eine bedeutende Einfuhr, sondern auch eine sehr wesentliche Ausfuhr von Eisenerzen. Dabei erhält es sogar Erze aus Ländern, die verhältnismäßig arm an Erzen sind und für die eigene hochentwickelte Industrie selbst Erze fremder Herkunft beziehen müssen.

Es wäre verfrüht, heute schon alle Folgen zu schildern, die sich ergeben könnten, wenn die besprochenen Bestrebungen Erfolg hätten. Günstig wären sie für Ungarn voraussichtlich nach keiner Richtung; denn es würde sich damit, um nur einen Punkt zu erwähnen, das ausländische Kapital verfeinden, auf das Ungarn direkt angewiesen ist, sofern es jemals wirtschaftlich selbständig werden will. Wichtig für diese Frage ist auch insbesondere das Verhältnis zu Oesterreich und Deutschland. Jedenfalls darf man kaum erwarten, daß ein solcher Schritt, wie die Verhinderung der Eisenerzausfuhr, nicht zu Gegenmaßregeln beider Staaten gegen Un-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 23 S. 1461 bis 1462.
** 1906 Nr. 48 vom 2. Dezember.

garn führen, das schon leidige Verhältnis zu Oesterreich noch verschärfen und die vorhandenen zahlreichen Reibungsflächen unnötigerweise um eine vermehren würde, obwohl Oesterreich insofern Nutzen aus einer derartigen Maßregel ziehen dürfte, als der Ausfall an ungarischen Erzen in erster Linie die Ausfuhr an steirischem Erz heben würde.

Ueberdies ist die Sorge wegen des künftigen Bestandes der ungarischen Eisenindustrie wahrlich mehr als bei den Haaren herbeigezogen. Mag selbst, was aber auf lange Zeit ausgeschlossen erscheint, später einmal ein Erzmangel eintreten: eine Eisenindustrie kann erfolgreich auch mit fremden Erzen betrieben werden. Das zeigt Oberschlesien, wo eine mächtige, blühende Eisenindustrie besteht, die ihre Erze beinahe ausschließlich von auswärts, aus aller Herren Länder, bezieht.

Japan. Die japanische Hokkaido Tanko Eisenbahngesellschaft plant, nach dem Ankauf der Bahn durch die Regierung einen

Eisen-Hochofen

zu errichten.* Die Kohlen aus den Bergwerken der Gesellschaft sind für die Eisenbereitung wohl geeignet und die Gegend von Horonai bis Mororan an der Vulkan-Bai ist reich an Eisensand, der 80 bis 90 % Eisen enthalten soll. Die Eisensandlager an der großen Vulkan-Bai waren schon früher bekannt, nunmehr ist festgestellt, daß auch alle in diesen Meerbusen mündenden Flüsse große Mengen von Eisensand enthalten. Das Eisen soll von Schwefel und Phosphor frei sein.

Amerika. Die Eisenwerke der Vereinigten Staaten sind gegenwärtig in eine Periode der

Bautätigkeit

eingetreten, wie sie die Geschichte, abgesehen von dem Jahre 1902, in dem ähnliche Beschäftigung herrschte, nicht aufweist.** Damals waren 34 Hochöfen mit einer Jahresleistung von 4 300 000 t im Werden, während 12 Oefen umgebaut bezw. vergrößert wurden, so daß man die Gesamtzunahme der Produktionsfähigkeit der Hochöfen für das Ende 1903 auf 4 900 000 t schätzte. Demgegenüber zeigt nachstehende Zusammenfassung die augenblicklichen Erweiterungsbauten:

		Mit einer jährlichen Gesamtleistung von t
Fertiggestellte Hochöfen . . .	7	968 000
Im Bau begriffene „ . . .	21	2 310 000
In Auftrag gegebene „ . . .	27	2 965 000
Alte Hochöfen, fertig zum Anblasen	4	315 000
Zusammen	59	6 558 000

Da bei den obigen Angaben jedoch eine Anzahl Hochofenwerke, namentlich des Südens, nicht inbegriffen sind, so wird man die Gesamterhöhung der Leistungsfähigkeit der Hochöfen in den Vereinigten Staaten wohl auf 7 000 000 t jährlich ergänzen können.

An Martinöfen befanden sich im Juli 1902 im Bau 103 mit einem Jahresausbringen von rund 2 700 000 t; geplant waren weitere 15 mit jährlich 400 000 t Produktion. Gegenwärtig dagegen werden gezählt:

		Mit einem jährlichen Gesamtausbringen von t
Fertiggestellte Martinöfen . .	21	530 000
Im Bau begriffene Martinöfen	47	1 016 000
In Auftrag gegebene „	30	1 194 000
Zusammen	98	2 740 000

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1906, 23. November.

** „The Iron Trade Review“ 1906, 8. Nov.

Unter den fertiggestellten Oefen befinden sich 5 in Steelton, Pa., zu 75 t, 2 in Niles zu 50 t und 1 in Pittsburg ebenfalls zu 50 t, während 6 weitere zu 50 t in Cleveland in Auftrag gegeben sind.

Ueber Konverteranlagen wird aus dem Jahre 1902 nichts berichtet. Auch im laufenden Jahre werden nur zu Youngstown 2 Birnen von 10 t mit einer Jahresleistung von 360 000 t neu angelegt, wodurch sich die Gesamtstahlproduktion um 3 100 000 t erhöht.

Von den Neubauten,* mit deren Ausführung gegenwärtig die National Tube Company zu Mc Keesport, Pa., beschäftigt ist, ist die Anlage des neuen Röhrenwalzwerkes besonders deshalb bemerkenswert, weil es der

größte Walzwerksbau der Welt

werden soll. Das ganze Gebäude, bezw. die einzelnen ein großes Ganze bildenden Abteilungen, wird nur aus Stahl und Ziegelmauerwerk errichtet. Die über 8 ha bedeckende Halle ist derart geplant, daß die elektrischen Laufkrane fast jede Stelle erreichen können. Die Dachkonstruktion soll bei einer Breite des Gebändes von 172,8 m ohne Unterbrechung den ganzen Bau durchlaufen. Etwa 500 m der Länge werden eine Spannweite von 48 m erhalten, wobei dieser Raum von 15 t-Arbeitskranen bestrichen werden soll. Die Röhrenschweißöfen sowie die sonstigen Vorrichtungen und Maschinen für die Herstellung von Röhren von den schwächsten bis 914 mm Weite sollen dort untergebracht werden, während der übrige Raum für Warmbetten, für das Fertigmachen und Prüfen der Röhren sowie als Lagerplatz dienen soll.

Weiterhin bauen diese Werke zurzeit einen vierten Hochofen von 450 bis 500 t Tageserzeugung — der dritte von derselben Größe wurde im Januar d. J. angeblasen —, eine Mischeranlage, ein neues Blockwalzwerk, eine Wasserreinigung und eine elektrische Anlage, die sämtliche Betriebe mit Kraft versorgen soll. Die Gesamtkosten für die Neuanlagen belaufen sich auf rund 20 000 000 *M*.

Bereits in einer früheren Ausgabe dieser Zeitschrift** berichteten wir über

Spundwände aus Eisenblech.

Eine andere von der „United States Steel Piling Co.“ in Chicago in den Handel gebrachte Konstruktion*** stellt die beifolgende Abbildung dar. Die im ganzen 168 mm breiten Teile bestehen aus einem



6 mm starken Steg, dessen eine Kaute zu einer Klaue und dessen andere zu einer in die Oeffnung dieser Klaue hineinpassenden Krücke ausgebildet ist. Das laufende Meter einer solchen Spundwand wiegt 16,37 kg. Ein Vorteil der neuen Wand besteht darin, daß keine Bolzen, Nieten oder andere dem Abscheren und dem Verrosten unterworfene Teile nötig sind. Um eine vollständig wasserdichte Verbindung zu bewerkstelligen, lassen sich in die Verbindungsteile zwischen Krücke und Klaue dünne Holzstreifen einsetzen. Das Eintreiben der Spundwände erfolgt in den meisten Fällen ohne maschinelle Hilfsmittel nur durch einen Arbeiter. Wenn auch die Anschaffungskosten ziemlich bedeutend sind gegenüber denen für Holzwände, so dürften sich die eisernen doch infolge ihrer vielfachen Anwendungsweise sowie der Möglichkeit, sie wiederholt zu gebrauchen, bald beliebt und bezahlt machen. *C. G.*

* „The Iron Age“ 1906, 8. November.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 362.

*** „The Engineering Record“ 1906, 29. Sept.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - November			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	21 826	34 395	134463	161 199
Roheisen	116 906	83 384	917 198	1 500 428
Eisenguß	1 943	3 346	5 825	7 437
Stahlguß	2 243	2 811	803	1 373
Schmiedestücke	467	1 063	643	939
Stahlschmiedestücke	8 780	10 056	2 771	1 889
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	90 981	100 205	123 835	138 527
Stahlstäbe, Winkel und Profile	45 251	53 224	140 770	180 653
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	37 805	41 888
Schmiedeeisen, nicht bes. genannt	—	—	45 436	45 433
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	532 136	458 029	7 901	10 001
Träger	110 128	132 160	59 197	99 093
Schienen	32 769	10 768	510 192	439 118
Schienenstühle und Schwellen	—	—	72 822	66 337
Radsätze	1 056	1 040	29 186	36 103
Radreifen, Achsen	4 588	4 078	10 391	12 278
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	72 769	75 413
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	42 341	61 636	135 478	177 873
Desgleichen unter 1/8 Zoll	16 793	17 150	52 761	70 206
Verzinkte usw. Bleche	—	—	371 496	405 697
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	60 924	60 357
Verzinnte Bleche	—	—	330 197	344 253
Panzerplatten	—	—	137	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	—	53 012	36 460	40 189
Drahtfabrikate	—	—	37 895	47 117
Walzdraht	38 700	42 518	—	—
Drahtstifte	34 722	38 762	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	11 415	8 933	22 639	26 915
Schrauben und Muttern	4 140	4 673	16 955	20 629
Bandeisen und Röhrenstreifen	13 057	13 786	36 818	41 087
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	—	12 438	85 197	102 664
Desgleichen aus Gußeisen	—	2 483	112 434	167 080
Ketten, Anker, Kabel	—	—	26 106	31 228
Bettstellen	—	—	15 492	16 824
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	94 350	26 235	56 083	68 569
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 224 592	1 176 185	3 568 579	4 438 793
Im Werte von £	7 695 702	7 913 726	29 561 408	36 917 985

25 Jahre deutscher Arbeiterversicherung.

Am 17. November d. J. waren 25 Jahre verflossen, seit Kaiser Wilhelm I. durch seinen Reichskanzler Fürst Bismarck dem Reichstage die Kaiserliche Botschaft betreffend die sozialpolitischen Arbeiterversicherungsgesetze zugehen ließ.

Wir entnehmen der „Köln. Ztg." Nr. 1226 die nachfolgenden ziffernmäßigen Angaben, die von der Bedeutung dieser Versicherungen ein einwandfreies Zeugnis ablegen.

Der Kreis der Versicherten.

Von der z. B. für das Versicherungsjahr 1904 auf 59,4 Millionen geschätzten Gesamtbevölkerung des Deutschen Reiches sind rund 15 Millionen Lohnarbeiter.

Bei der Krankenversicherung umfaßt er nach den abgeschlossenen Rechnungsergebnissen für 1904: 11,8 Millionen versicherte Personen, bei der Unfallversicherung 19,8 Millionen und bei der Invalidenversicherung 13,7 Millionen.

Die Aufbringung der Mittel und die Beteiligung des Versicherten.

Bei der Krankenversicherung besteht die Tendenz, die Beiträge nach bestimmten Prozenten des ortsüblichen oder durchschnittlichen Tagelohnes in einer den jährlichen Verpflichtungen der Kasse entsprechenden Art zu bemessen, bei der Unfallversicherung besteht das Umlageverfahren, wodurch die tatsächliche Ausgabe des Jahres durch Umlagen hinterher gedeckt wird, bei der Invalidenversicherung das Kapital-Deckungsverfahren mit festen Prämien. Letzteres hat große Kapitalansammlungen ermöglicht, indes besteht auch bei der Krankenversicherung und der Unfallversicherung die Einrichtung des Reservefonds. Bei der Unfallversicherung ist eine weitere Erhöhung des schon gesammelten Reservefonds vorgesehen, um das Umlageverfahren nach und nach in ein Kapitaldeckungsverfahren mit voraussichtlich stets gleichen Beiträgen umzuwandeln.

Die Beiträge werden bei der Krankenversicherung zu zwei Dritteln von den Versicherten, zu einem Drittel von den Arbeitgebern aufgebracht, bei der Unfallversicherung von diesen ganz, da man die Unfallasten als einen Bestandteil der Produktionskosten angesehen hat; bei der Invalidenversicherung tragen Versicherte und Arbeitgeber die Beiträge je zur Hälfte, außerdem steuert hier das Reich mit dem Reichszuschuß zu den Lasten bei. Die Beitragslast der gesamten Arbeiterversicherung im Jahresdurchschnitt stellt sich auf 33,71 ℳ, wovon auf den Arbeitgeber 15,88 ℳ, auf den Versicherten 14,95 ℳ, auf das Reich 2,88 ℳ fallen würden. Für die ge-

samte Arbeiterversicherung bringen mithin die Versicherten **noch nicht die Hälfte** auf, werden aber mit höheren Beträgen entschädigt, als sie Beiträge gezahlt haben.

Die Entschädigungen

haben bei der Krankenversicherung (an Krankengeld, Arzt, Heilmitteln, Anstaltspflege, Sterbegeld, Wochenbett- und sonstigen Leistungen) von 1885 bis 1905 einschließlich 2744 Millionen Mark betragen, bei der Unfallversicherung (an Unfall-, Hinterbliebenenrenten, Heilverfahren, Anstaltspflege, Sterbegeld, Abfindungen) für denselben Zeitraum 1194 Millionen Mark, für die Invalidenversicherung (an Invaliden- und Altersrenten, Heilverfahren, Beitragserstattungen) für die Zeit von 1891 bis 1905 1166 Millionen Mark. Bis Ende 1905 sind rund 70 Millionen Versicherte bezw. Angehörige mit 5,1 Milliarden Mark entschädigt worden. Besonders bei der Invalidenversicherung sind bis Ende 1904 z. B. neben 234 000 Verpflegungsfällen 1 639 924 Renten, 1 212 702 Invaliden- und 427 222 Altersrenten (also überwiegend Invalidenrenten) bewilligt worden, auf die 1004 Millionen Mark einschließlich 339 Millionen Mark Reichszuschuß ausgezahlt worden sind. Die Einnahme an Beiträgen belief sich bis Ende 1904 auf 1659 Millionen Mark.

Die angesammelten Vermögensbestände

betragen bereits 1,7 Milliarden Mark. Angelegt ist bis 1905 zu gemeinnützigen Zwecken, und zwar für den Bau von **Arbeiterwohnungen**, zur Befriedigung des landwirtschaftlichen Kreditbedürfnisses, für den Bau von Kranken- und Genesungshäusern sowie Volksheilstätten (Lungen-, Nerven- usw. Heilstätten), Erholungs- und Genesungsheimen, Invalidenhäusern, für Gemeindepflegestationen, Herbergen zur Heimat, Arbeiterkolonien, Volksbäder, Blindenheime, Kleinkinderschulen, für Schlachthäuser, Wasserleitungs-, Kanalisations- usw. Anlagen, für Spar- und Konsumvereine und ähnliche Wohlfahrtseinrichtungen insgesamt die Summe von rund 500 Millionen Mark; 473,7 Millionen Mark sind allein von den Versicherungsanstalten, darunter rund 151 Millionen Mark allein zum Bau von Arbeiterwohnungen hergegeben worden. In der Unfallversicherung sind bisher schon 235 Millionen Mark an Reserven von den Arbeitgebern gezahlt worden.

Ueber die Heilbehandlung

auf Grund der drei großen Versicherungen gibt die vom Reichsversicherungsamt zusammengestellte Statistik der Heilbehandlung interessante Aufschlüsse. Von den Krankenkassen sind z. B. in den Jahren 1897 bis 1903 zum Zwecke der Krankenfürsorge 1 160 865 114 ℳ aufgewendet worden, also über eine Milliarde Mark für Arztkosten, für Arznei und kleine Heilmittel, für Wöchnerinnen, Krankenhaus- und Rekonvaleszentenpflege, für Krankengeld und für Sterbegeld. Diese Leistungen, die die eigenste Aufgabe der Krankenkassen darstellen, sind selbstredend bedeutender als die der Berufsgenossenschaften und Versicherungsanstalten, für die das Heilverfahren neben der Rentengewährung nur als Nebenleistung erscheint. Erstere haben in den genannten Jahren 50,2 Millionen Mark, letztere 56,2 Millionen Mark aufgewendet, indes mit von Jahr zu Jahr steigender Tendenz; 1901 schon überflügelten die Versicherungsanstalten die Berufsgenossenschaften auf diesem Gebiete, und sie zahlten 1904 bereits 12,7 Millionen Mark für Heilverfahren. Mehr und mehr rückt für die Versicherungsanstalten das Heilverfahren neben der Rentengewährung in den Vordergrund; in den genannten acht Jahren sind die Kosten hierfür nicht nur an sich, sondern auch in ihrem Verhältnisse zu den Beitragseinnahmen auf das Vierfache gestiegen. Besondere Sorgfalt wird der Behandlung der Lungentuberkulösen zugewendet, deren Prozentsatz recht hoch ist, z. B. für 1904 47,50 %. Nach den eingehenden Kontrollen, die hinsichtlich der Heilerfolge und ihrer Dauer auf diesem Gebiet angestellt werden, kann man die Erfolge als günstig bezeichnen. Es ist eine Erhöhung der Dauererfolge um 4 bis 6 % bei Tuberkulose und bei anderen Krankheiten von 2 bis 4 % festzustellen gewesen. In den Jahren 1900 bis 1904 sind rund 85 800 Versicherte an Tuberkulose und 85 400 an anderen Krankheiten behandelt worden. Der Rückgang der Sterblichkeit seit den 80er Jahren wird wohl nicht mit Unrecht mit den Arbeiterversicherungsgesetzen in Verbindung gebracht.

In das Gebiet des Heilverfahrens fallen auch bei den Versicherungsanstalten noch die Leistungen für

die Gemeindekrankenpflege,

die z. B. im Jahre 1904 die Summe von 93 500 ℳ betrugen, sowie ferner die Erhöhung der während eines Heilverfahrens zu zahlenden **Angehörigenunterstützungen**, die das von der Krankenkasse dafür an die Versicherungsanstalt abzuführende Krankengeld deshalb oft erheblich übersteigen, da bereits 24 von den 31 Versicherungsanstalten die gesetzlichen Mindestleistungen erhöht haben. Hervorzuheben unter den Leistungen der Arbeiterversicherung sind auf dem Gebiete der Unfallversicherung unbedingt die Vorschriften über **Unfallverhütung**, die eine erhebliche Minderung der Unfallgefahren im Betriebe bewirkt haben.

Als **Ergebnis** der Leistungen der drei Versicherungen kann festgestellt werden, daß heute schon **täglich 1½ Millionen Mark für die Zwecke der Arbeiterfürsorge aufgewandt werden.** An dem Jahresaufwand ist die Krankenversicherung mit rund 250 Millionen Mark, die Unfallversicherung mit 136 Millionen Mark und die Invalidenversicherung mit 162 Millionen Mark beteiligt.

Der neue Hochofen der Detroit Iron and Steel Company.

Die **Detroit Iron and Steel Company** hat vor zwei Jahren eine neue Hochofenanlage in Betrieb gesetzt, welche in mancher Hinsicht interessante Einzelheiten bietet. Sie liegt etwa 2 km von der Stadt Detroit entfernt am River Rouge. Letzterer ist bis zu dieser Stelle kanalisiert und gestattet daher, die Erze vom Lake Superior zu Schiff bis unmittelbar an den Hochofen heranzubringen. Die Koks werden aus einer in der Nähe gelegenen Anlage ebenfalls ohne große Transportspesen bezogen. Direkt neben dem Flusse ist ein ausgedehnter Erzlagerplatz angeordnet, der von zwei großen Verladebrücken bestrichen wird. Diese letzteren besitzen schräge Fahrbahn und haben eine Spannweite von rund 52 m. Nach der Wasserseite zu sind Ausleger angeordnet, welche hochgezogen oder niedergelegt werden können und so gestatten, daß die Laufkatzen mit den 5 t fassenden Greifern bis unmittelbar über die Schiffe gebracht werden können.

Der Hochofen selbst besitzt in der Rast einen Durchmesser von rund 5,2 m bei einer Gesamthöhe von rund 24 m. Die Tagesleistung desselben beträgt 250 bis 300 t Roheisen, doch sind auch im bisherigen Betriebe bereits Tagesproduktionen von 315 t erreicht worden. Die höchste Monatsleistung betrug 8800 t, wobei die günstigste Koksmenge 940 kg f. d. Tonne Roheisen war. Der Hochofen selbst weist eine Anzahl Einzelheiten auf, die sich in dem bisherigen Betrieb seit etwa 1½ Jahren durchgängig gut bewährt haben. In dieser Hinsicht sind namentlich zu nennen eine einfache und recht praktische Beschickvorrichtung, die Anordnung des Gichtaufzuges und ferner der Um-

stand, daß sämtliche Operationen, soweit wie irgend möglich, elektrisch ausgeführt werden.

An dem Gichtverschluß ist zwischen der oberen und der unteren Glocke noch ein besonderer Verteilungskegel angeordnet, der dazu beiträgt, die Gichten gut zu verteilen und namentlich dafür sorgt, daß die feinen und gröberen Bestandteile gleichmäßig durcheinandergemischt werden. Die Gesamthöhe des Gichtverschlusses ist eine verhältnismäßig geringe, so daß dadurch die Koks geschont werden und vermieden wird, daß dieselben beim Herabfallen aus größeren Höhen unnötig zerkleinert werden. Der Gichtaufzug besteht aus einem Kübel, welcher auf eine geneigte Fahrbahn heraufgezogen wird und hier seinen Inhalt automatisch entleert. Interessant ist die Lagerung des Fahrbahnträgers dieses Aufzuges. An der Gicht ruht derselbe auf zwei Gelenkstützen, die einerseits mit dem Träger und anderseits mit dem oberen Teile des Hochofens durch Gelenke verbunden sind. Dieselben haben senkrechte Lage, so daß dadurch vermieden wird, daß der Hochofen durch die schräg gelagerte Aufzugsbahn seitlichen Kräften ausgesetzt ist. Am unteren Ende ist die Fahrbahn in festen Gelenken gelagert. Hieraus ergibt sich eine vollkommene Beweglichkeit des ganzen Körpers des Aufzuges, welche es unmöglich macht, daß etwa infolge der Wärmeausdehnung des Metalls schädliche Spannungen in den Hochofen gebracht werden können.

An der einen der oberen Gelenkstützen ist ferner ein Hilfskran angebracht, der es gestattet, einzelne defekte Teile des Gichtverschlusses ohne weiteres auszuwechseln. Letzterer ist, um eine solche mühelose Auswechselung zu ermöglichen, in allen seinen Teilen so eingerichtet, daß die Befestigungen leicht gelöst werden können und die Demontage und der Wiederzusammenbau bei den erforderlichen Reparaturen in kürzester Frist ausgeführt werden können. Beide Gichtglocken werden durch Drahtseile betätigt, welche am oberen Ende des Aufzuges über Rollen geführt sind und vom Maschinenhause aus elektrisch betrieben werden. Das Maschinenhaus liegt etwa in halber Höhe des Hochofens, so daß von hier aus eine gute Uebersicht möglich ist. Auch der Motor zum Betrieb des Gichtaufzuges ist dort untergebracht, wodurch die ganze Maschinerie in diesem Hause vereinigt ist und die Gicht des Ofens selbst von allen komplizierteren Mechanismen befreit bleibt. Es sind dort die Führungsrollen für die Seile der Gichtglocken und des Aufzuges die einzigen bewegten Teile, so daß die Wartung an der Gicht selbst auf ein Minimum beschränkt ist. Die Aufzüge für die Glocken sind derart eingerichtet, daß die Seile einfach an einer Kurbel angreifen. Hierdurch ist für die Glocken eine genaue Hubbegrenzung erzielt und erreicht, daß der Schluß derselben ein sanfter ist. Die Glocken selbst sind durch Gegengewichte, welche das Gewicht der Glocken etwas übersteigen, ausbalanciert, so daß im wesentlichen nur die Reibungsarbeit zu überwinden ist.

An Winderhitzern sind vier Stück vorgesehen. Dieselben haben je 6 m im Durchmesser und 25 m Höhe und zeigen weiter keine Besonderheiten. Sämtliche Ventile sind auf einer Seite angeordnet, wodurch sie ohne unnütze Wege von dem Bedienungspersonal betätigt werden können.

Die Gebläseluft wird von einer stehenden Dreizylinder-Dampfgebläsemaschine geliefert. Die Gebläsezylinder besitzen sämtlich 2,15 m Durchmesser, während die beiden Hochdruck-Dampfzylinder 1,07 m und der einzige Niederdruckzylinder 2,04 m Durchmesser haben. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1,53 m. Der Dampf zum Betrieb der Maschine wird durch acht Aultman-Taylorkessel von je etwa 250 P.S. Normalleistung geliefert, welche durch die Gichtgase geheizt werden. Außer der Gebläsemaschine sind noch drei Dampfdynamoaggregate vorgesehen, welche je 200 KW. liefern.

Nach den vorliegenden Berichten hat der Hochofen durchaus zufriedenstellend gearbeitet.

F. W. Berg.

Frachtänderungen.

Mit Geltung vom 1. Dezember 1906 sind im Ausnahmetarif 7 für Eisenerz usw. die Worte gestrichen „ausgenommen solche Sendungen von binnenländischen Wasserumschlagsplätzen, die auf dem Wasserwege angekommen sind".

Seit dem gleichen Tage ist der Ausnahmetarif 7e für Eisenerz, abgerösteten Schwefelkies, Braunstein und Kupfererzabbrände aufgehoben. Soweit hierdurch Frachterhöhungen eintreten, behalten die bisherigen Frachtsätze bis zum 31. März 1907 ihre Gültigkeit.

Am 1. Januar 1907 wird ein neuer Ausnahmetarif 6 für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenasche, Steinkohlenkoks (mit Ausnahme von Gaskoks), Steinkohlenkoksasche und Steinkohlenbriketts von den Versandstationen des oberschlesischen Kohlengebietes nach Stationen der Direktionsbezirke Altona, Berlin, Bromberg, Cassel, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle, Hannover, Magdeburg, Münster, Posen, Stettin, der Königlichen Militär-Eisenbahn und der Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen eingeführt.

Hierdurch werden die im oberschlesisch-Berlin-Stettiner Kohlentarife vom 1. Oktober 1901, oberschlesisch-nordwestdeutsch-mitteldeutsch-hessischen Kohlentarife vom 1. Januar 1901, oberschlesisch-ostdeutschen Kohlentarife vom 1. Oktober 1901 und im oberschlesischen Kohlentarife nach den Direktionsbezirken Breslau, Kattowitz und Posen vom 1. Januar 1901 sowie den zugehörigen Nachträgen enthaltenen Frachtsätze nach sämtlichen Stationen der preußischen Staatsbahnen, Königlichen Militär-Eisenbahn und Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen aufgehoben.

Der neue Tarif bringt neben einigen Ermäßigungen auch geringfügige Erhöhungen bis zu 6 Pfg. für 1000 kg, die hauptsächlich durch Entfernungsänderungen hervorgerufen sind. Soweit solche Erhöhungen eintreten, bleiben die bisherigen niedrigeren Sätze noch bis 14. Februar 1907 in Kraft.

Bücherschau.

Simmersbach, Oskar: *Die Eisenindustrie.* (Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe.) Leipzig 1906, B. G. Teubner. 7,20 *M*, geb. 8 *M*.

Das Werk soll, wie es in der Vorrede heißt, in erster Linie den in der Eisenindustrie tätigen Kaufmann in die Kenntnis der Hüttenprozesse einführen und ihm sowohl wie dem Techniker in leitender Stellung zur Erleichterung des Ein- und Verkaufs einen Anhalt bei der technischen Bewertung der einzelnen Rohstoffe und Erzeugnisse geben. Diese Aufgabe ist ganz vorzüglich gelöst. In der ersten Hälfte werden in acht Kapiteln die einzelnen Zweige des Eisenhüttenwesens vom Gesichtspunkte des Laien aus in knapper, klarer Form und unter Vermeidung alles Nebensächlichen besprochen; im zweiten Teil, der in sieben weiteren Kapiteln die wirtschaftliche Bedeutung und den Welthandel des Eisengewerbes behandelt, kommt auch der Techniker zu seinem Recht, indem meines Wissens in keinem andern Werke so kurz und zusammenhängend die wirtschaftliche Entwickelung

der einzelnen Industriezweige und ihre Absatzgebiete vor Augen geführt werden. Das Studium des Buches kann aus diesem Grunde auch Verwaltungsbeamten und Nationalökonomen empfohlen werden.

Leider ist die Drucklegung nicht mit der Sorgfalt erfolgt, die gerade bei einem für Laien bestimmten Werke angebracht wäre: Es enthält eine ganze Reihe unkorrigierter Druckfehler, von denen ich nur einige besonders sinnverwirrende anführe. Die Angaben in der Tabelle über den Einfluß der Nebenbestandteile des Eisens auf seine Schmelzbarkeit, Schweißbarkeit und Festigkeit auf Seite 4 sind vollständig durcheinandergeworfen; Seite 31 in der Formel muß es heißen $\frac{a \cdot e}{100}$ statt $\frac{a}{e \cdot 100}$; in den Formeln auf Seite 32 statt 3,25 und 2,25 beziehentlich 3×25 und 2×25; Seite 72, Zeile 1 v. o. „bei denen es auf leichte Schmied- und Schweißbarkeit ankommt", soll heißen „nicht ankommt"; Seite 86 sind die Bezeichnungen der Abbildungen 24 bis 26 verwechselt. Der Verlagsbuchhandlung kann nur dringend empfohlen werden, durch nachträgliche Herausgabe einer Druckfehlerberichtigung der Verwirrung vorzubeugen, die das sonst empfehlenswerte Buch unkorrigiert anrichten muß.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Ahrens in Breslau, Dr. Auerbach in Charlottenburg u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, a. o. Professor an der Universität Breslau. Dritter Band, erste Abteilung. Leipzig 1906, S. Hirzel. Subskriptionspreis 15 ℳ, geb. 17 ℳ; Einzelpreis 17 ℳ, geb. 19 ℳ.

Die vorliegende erste Abteilung des dritten Bandes des Abeggschen Handbuches der anorganischen Chemie enthält die Elemente der dritten Gruppe des periodischen Systems. Einer einleitenden Uebersicht über diese Elemente vom Herausgeber folgt das Kapitel Bor und seine Verbindungen von Herz. Im folgenden Kapitel, Aluminium, sind die Abschnitte Aluminiummetall von Rohland und Ruß, Aluminiumverbindungen von Rohland und Abegg, Ton und Ultramarin von Rohland bearbeitet. Das Kapitel über seltene Erden (Elemente der Cerit- und Ytteriterden) von R. J. Meyer zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, letzterer wieder in drei Abschnitte: Ceriterden (Cer, Lanthan, Praseodym, Neodym, Samarium); Terbinerden (Europium, Gadolinium, Terbium) und die Erden der Erbium- und Yttriumgruppe (Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Yttrium, Ytterbium, Scandium). Gallium und Indium sind von Rudorf, Thallium von R. J. Meyer bearbeitet. So wie in der früher erschienenen zweiten Abteilung des zweiten Bandes des Werkes* sind die Abschnitte über Atomgewichte bei den einzelnen Elementen von Brauner bearbeitet.

Die Aufgabe des Abeggschen Handbuches ist, nach dem Vorworte des Herausgebers, die Errungenschaften der physikalisch-chemischen Forschung in möglichst leicht verständlicher Form und in ihrem inneren Zusammenhange mit den übrigen Resultaten anorganisch-chemischer Forschung darzustellen. Dieser Aufgabe sind die Verfasser des vorliegenden Bandes in hohem Maße gerecht geworden. Wenn auch nicht alle Abschnitte in bezug auf Vollständigkeit und Anordnung des Stoffes gleichmäßig bearbeitet sind, so ist doch die meist kritische Sichtung des oft sehr umfangreichen Materials für die rasche Orientierung von großem Werte. Allerdings tritt hierbei naturgemäß der persönliche Standpunkt des Autors manchmal allzusehr in den Vordergrund. Für die Uebersichtlichkeit und Einheitlichkeit der Literaturübersicht bei den einzelnen Kapiteln wäre es von Vorteil, wenn neben der Bandzahl auch die Jahreszahl immer angegeben wäre. Ebenso wäre es wünschenswert, wenn durchweg bei der Zeitschrift auch der Autor genannt wäre. In einigen Abschnitten hätten die Angaben über die Verwendung und überhaupt der technische Teil nach Ansicht des Referenten doch etwas eingehender und vollständiger behandelt werden sollen.

Ed. Donath.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 179 bis 180.

Monographien über chemisch-technische Fabrikations-Methoden. Bd. I: Der Fabrikchemiker, seine Ausbildung und Stellung. Von L. Max Wohlgemuth. Halle a. d. Saale 1906, Wilhelm Knapp. 1 ℳ.

Das Buch bringt in knapper, klarer Form eine wertvolle Zusammenstellung und teilweise kritische Betrachtung der auf diesem Gebiete oft erhobenen wichtigsten Forderungen und wiederholt laut gewordenen Ratschläge. Bemerkenswert ist in Kapitel II, „Eintritt in die Praxis", der Vorschlag, die jungen Chemiker in besonderen Instituten technisch auszubilden. Er verdient weitestgehende Beachtung und Zustimmung. Dagegen scheint Verfasser die analytische Ausbildung in den Fabriklaboratorien zu überschätzen. Kapitel III dürfte jedem jungen Chemiker, sowie namentlich auch allen, die sich der Chemie zuwenden wollen, Belehrung, dem Erfahrenen mancherlei Anregung bringen. Die Anschaffung des Werkchens wird deshalb den Fachgenossen warm empfohlen.

Sicherlich kann die weitere Folge der „Monographien" nach dieser Probe Würdigung und Anerkennung erwarten. *Dr. Th. Nieszytka.*

Die österreichische Maschinenindustrie und der Export. Von Gustav Friedmann, Ingenieur. Wien 1906, Franz Deuticke. 1 ℳ.

Die vorliegende Broschüre ist eine temperamentvoll geschriebene Abhandlung, durch welche der Verfasser die tatsächlichen und wirklichen Gründe erörtert, weshalb die österreichische Maschinenindustrie bislang etwas im Hintertreffen gegenüber den übrigen Kulturstaaten gestanden habe und zum guten Teil noch stehe. Namentlich untersucht er die Ursachen ihres so überaus geringen Anteils am Welthandel. Dabei weiß er einesteils ermunternd und ermahnend seinen Landsleuten zuzureden, andernteils ihnen aber auch ganz frisch die Wahrheit zu sagen. Trotz alledem bleibt die Schrift in dem Rahmen der reinen Sachlichkeit; dieser Umstand und die Gründlichkeit, mit welcher der Verfasser die Verhältnisse in den einzelnen am Welthandel beteiligten Ländern behandelt, machen die Arbeit für den Volkswirtschaftler und für jeden Ingenieur, der sich mit Wirtschaftsfragen befaßt, außerordentlich lesenswert. Der Verfasser untersucht der Reihe nach die einzelnen Zweige des Maschinenbaues und beleuchtet die Leistungsfähigkeit der österreichischen Maschinenindustrie im Gegensatz namentlich zu den Nachbarländern. Hierauf gibt Verfasser umfassende statistische Vergleiche und am Schluß kommt er auf allgemeine in das Wirtschaftsleben Oesterreichs eingreifende Verhältnisse zu sprechen, welche die Maschinenindustrie und ihre, seiner Ansicht nach, gegen die übrigen Kulturstaaten zurückstehende Bedeutung beeinflussen. Die kleine inhaltreiche Schrift hinterläßt den Eindruck, daß sie von einem seiner Heimat treu ergebenen Manne verfaßt ist, der durch seine Kenntnisse und durch alles das, was er in anderen Landen gesehen und gelernt hat, seinem Vaterlande helfen will. *E. W.*

Zollhandbuch für die Ausfuhr nach Rußland 1906 bis 1917. Zweite, unveränderte Auflage. Herausgegeben und verlegt vom Deutsch-Russischen Verein zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen. E. V. Berlin SW., Hallesche Straße 1. Geb. 6 ℳ.

Der Deutsch-Russische Verein hat mit dem vorliegenden Werke ein sehr dankens- und empfehlenswertes Buch herausgegeben, welches für alle die Firmen von außerordentlich großem Nutzen sein wird, die in Handelsbeziehung zu Rußland stehen. Das Handbuch enthält vor allen Dingen den Wortlaut des Handels- und Schiffahrtsvertrages zwischen Rußland und Deutschland nebst den zugehörigen Protokollen und Zusatznoten, sowie den 218 Artikel umfassenden Zolltarif für die Einfuhr in Rußland mit den nötigen Erklärungen und etwaigen Auslegungen seitens des Zolldepartements. Im Anschluß hieran ist ein Verzeichnis aufgenommen, enthaltend diejenigen Waren, deren Einfuhr in Rußland verboten ist. In besonderer Zusammenstellung sind dann noch diejenigen in Kraft gebliebenen Zirkulare des Zolldepartements aufgeführt, in welchen die Verzollung der Waren nach ihrem Stoff angeordnet wird. An dieses Kapitel fügt sich der Zolltarif für die Ausfuhr nach Rußland an. Von besonderer Wichtigkeit für die Eisen-, Stahl- und Maschinenindustrie ist dann noch eine Tabelle, aus welcher die Abzüge für die Tara bei Einfuhr- und Ausfuhrwaren ersichtlich sind. Weiterhin sind ausführliche Münz-, Maß- und Gewichtstabellen in das Zollhandbuch aufgenommen, und zwar im ganzen vier Tabellen; sie enthalten das Verhältnis der russischen Maße und Gewichte zu den metrischen, das Verhältnis der metrischen Maße und Gewichte zu den russischen, Umrechnungstabellen aus Kilogramm in Pud und Pfund, sowie aus Meter in Arschin und Werschok. Der praktische Wert des Handbuches wird noch wesentlich erhöht durch das alphabetische Warenverzeichnis, durch welches man imstande ist, die zu den einzelnen Stichwörtern gehörigen Artikel und Punkte des Zolltarifs für die Einfuhr in Rußland auf leichte Weise aufzufinden. *E. W.*

Die Erfinderehre und ihr rechtlicher Schutz. Von Prof. Dr. Oscar Schanze. Berlin und Leipzig 1906, Dr. Walther Rothschild. 5 ℳ.

Der bekannte Rechtslehrer hat unter vorstehendem Titel das dritte Heft seines II. Bandes der Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen herausgegeben, welches sich den früheren Veröffentlichungen würdig anschließt. Prof. Dr. Schanze gibt in dem vorliegenden Werke zunächst eine Uebersicht über Wünsche und Bestrebungen der Interessenten, die einen Schutz der Erfinderehre anstreben, und untersucht dann, ob die Erfinderehre einer rechtlichen Anerkennung bedarf. Er kommt unter richtiger Würdigung der einander gegenüberstehenden Interessen der Arbeitgeber einerseits und Arbeitnehmer anderseits und unter Berufung auf Aussprüche bekannter Theoretiker und Praktiker zu dem Ergebnis, daß die Erfinderehre mit besonderem Schutze ausgestattet werden muß, damit namentlich Arbeiter, Angestellte und Bedienstete der Erfinderehre nicht, wie bisher fast immer, ohne weiteres verlustig gehen.

Nachdem diese Notwendigkeit erkannt ist, vergleicht der Verfasser die diesbezüglichen Bestimmungen der Patentgesetze der hauptsächlichsten anderen Länder und schlägt vor, in Deutschland das Patent wie bisher dem ersten Anmelder zu erteilen, aber den Namen des tatsächlichen Erfinders in der Patentschrift zu nennen und etwaige falsche Angaben des Anmelders über die Person des Erfinders unter Strafe zu stellen. Die Feststellung der Erfinderschaft soll in zweifelhaften Fällen den Gerichten vorbehalten bleiben und nicht durch das Patentamt entschieden werden. — Da aber das B. G. B. keine Bestimmungen enthält, auf die man sich hierbei sicher stützen kann und auch das Persönlichkeitsrecht nach der ausführlichen Darlegung des Verfassers keine zuverläßliche Handhabe bietet, um derartige Ansprüche wirksam zur Anerkennung zu bringen, so empfiehlt Prof. Schanze, das Patentgesetz in dieser Hinsicht zu ergänzen und formuliert eine Reihe von Vorschriften, die geeignet sind, jenem lange gefühlten Uebelstande abzuhelfen.

Es ist sehr erfreulich, daß eine so berufene Feder sich mit dieser Lücke des deutschen Patentgesetzes so ausführlich befaßt, und man kann nur wünschen, daß bei der hoffentlich recht bald und gründlich erfolgenden Revision dieses in jeder Beziehung rückständigen Gesetzes auch die Vorschläge des Verfassers gebührend beachtet werden. Das Buch kann ich allen Interessenten warm empfehlen; es bietet durch die Berücksichtigung der einschlägigen Literatur und die übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Vorgänge auf diesem Gebiet eine äußerst lehrreiche Lektüre, die hoffentlich auch dazu beiträgt, etwas mehr Interesse für die so außerordentlich wichtigen Reformbestrebungen in der Patentgesetzgebung zu erwecken, denen die große Masse Unkenntnis und der Reichstag, abgesehen von wenigen Abgeordneten, mangelhaftes Interesse entgegenbringt. *P. Pieper.*

Kommentar zum Gesetz betreffend die Gesellschaften m. b. H. Von Dr. J. Liebmann. V. gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage nebst Anhang: Die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. in Preußen und die Reichsstempelabgabe auf die Tantièmen. Brosch. 4,80 ℳ, geb. 5,60 ℳ.

Das Bankdepotgesetz, für die Praxis erläutert. Von Dr. Riesser. II. völlig umgearbeitete Auflage. Brosch. 3 ℳ, geb. 3,60 ℳ. Beide: Berlin 1906, Verlag von Otto Liebmann.

Nicht nur ist die öffentliche Aufmerksamkeit durch zwei gesetzgeberische Maßnahmen während der vergangenen parlamentarischen Kampagne, einmal die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. in Preußen und dann die Reichsstempelabgabe auf die Tantièmen, von neuem auf die Gesellschaftsform der Gesellschaften m. b. H. hingelenkt worden, sondern diese haben auch an Zahl wie an Einfluß auf das wirtschaftliche Leben in den letzten Jahren bedeutend zugenommen. Infolgedessen ist die Neubearbeitung des oben genannten Liebmannschen Kommentars freudig zu begrüßen, der den Zweck verfolgt, in knapper Form den Bedürfnissen des Praktikers, nicht nur des Juristen, sondern besonders auch der Organe der Gesellschaften Rechnung zu tragen. — Der Anhang, der die gesetzlichen Bestimmungen des neuen preußischen Einkommensteuergesetzes und des Reichsstempelgesetzes, soweit sie auf Gesellschaften m. b. H. Bezug haben, enthält, macht die neue Auflage besonders wertvoll.

Eine Neubearbeitung des Riesserschen Kommentars zum Bankdepotgesetz war schon deshalb erforderlich, weil seit seinem ersten Erscheinen sowohl das neue Bürgerliche Gesetzbuch als das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 in Kraft getreten ist, auf die nun die neue Auflage Rücksicht nimmt. Auch dieser Kommentar ist ebensosehr für den Handelsstand wie für den Juristen berechnet und sei der Beachtung unserer Leser empfohlen. *-r.*

Kartelle und Trusts. Ihre Stellung im Wirtschafs- und Rechtssystem der wichtigsten Kulturstaaten von Dr. F. Baumgarten und Dr. A. Meszlény. Berlin 1906, O. Liebmann. Brosch. 8,50 *M*, geb. 11,00 *M*.

Wie oft auch seit Kleinwächters erster Studie zu Anfang der 1880er Jahre die Kartelle Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung gewesen sind, verdient das jüngste Werk über Kartelle und Trusts von Baumgarten und Meszlény doch aufs neue Beachtung nicht nur als das umfassendste, das je über den Gegenstand geschrieben wurde, sondern und nicht zum mindesten auch der objektiven Würdigung wegen, die es ihm widerfahren läßt. „Die Kartelle und Trusts bedeuten vom Standpunkt der Geregeltheit, Ständigkeit und Vollkommenheit der Produktion unbedingt einen Fortschritt und wirken im allgemeinen günstig auf die weitere Entwicklung der Produktion“: das ist das Urteil der Verfasser, nachdem sie die Wirkung der Kartelle und Trusts auf die verschiedensten Gebiete des Wirtschaftslebens, auf Produktion und Unternehmer, auf Arbeiter, Handel und Konsum untersucht haben. Wenn sie in der Darstellung der Kartellbewegung in den bedeutendsten Kulturstaaten auch entsprechend ihrer ungarischen Nationalität den österreichischen und ungarischen Kartellen einen breiteren Raum gönnen, als den deutschen Leser im allgemeinen interessieren wird, nehmen doch Deutschland und die Vereinigten Staaten von Amerika naturgemäß den ersten Platz ein, jenes als das Land umfassendster und hervorragendster Kartellentwickelung, diese als die Heimat der Trusts.

Kommen nun die Verfasser auch im allgemeinen zu einem günstigen Resultat über die Kartelle sowohl wie über die Trusts, so meinen sie doch, daß sie durch die wirtschaftliche Macht, die in einer Hand aufgehäuft wird, die Arbeit dem Großkapitalismus gegenüber in ein bedenkliches Abhängigkeitsverhältnis zu bringen und im allgemeinen die Härten und Unverhältnismäßigkeiten der Vermögensverteilung zu steigern geeignet sind. „Die Zentralisation, ein charakteristisches Merkmal unserer Zeit, ist ein unentbehrliches Mittel des zukünftigen Kulturfortschritts; wir müssen sie haben, und es bleibt nichts übrig, als darauf bedacht zu sein, daß sie Unschuldige, die mit ihr in Berührung kommen, durch ihre Wucht nicht erdrücke“.

Die Behandlung der Frage nun, wie dies möglich wäre, bildet den zweiten Teil des umfangreichen Buches. Nachdem die Verfasser die jetzige Stellung der Kartelle und Trusts im Rechtssystem der verschiedenen Kulturstaaten besprochen haben und mit den mannigfachen bereits vorgeschlagenen Mitteln, die dem Staate für eine Intervention auf die Wirksamkeit der Kartelle und Trusts zu Gebote ständen, ins Gericht gegangen sind, als da sind: Kassation des Kartellvertrages, Entziehungen der staatlichen Begünstigungen, Manipulationen mit den Zöllen, Ausschließung bei öffentlichen Ausschreibungen, Teilung des Gewinnes usw., kommen sie auch mit eigenen Vorschlägen zur Lösung des Problems. In diesem letzten Kapitel weicht nun freilich das Buch von seinem sonstigen Inhalt insofern ab, als die Vorschläge derartig radikal-sozialistische sind, als ob sich im Vorhergehenden die Kartelle und Trusts als die unheilvollsten, dem gesamten Wirtschaftsleben gefahrdrohendsten Gebilde entpuppt hätten, die mit der Wurzel auszurotten das Interesse der Gesellschaft schnellstens fordere.

Zu wie wunderbaren Konsequenzen die Verfasser gelangen, mag man daraus ersehen, daß der Grundgedanke ihrer Reformvorschläge in folgendem besteht: 1. die öffentlichen Lasten den Besitzern kartellierter Industrien in dem Verhältnis, in dem sie „einen der natürlichen Marktlage nicht entsprechenden Gewinn“ erzielen, aufzubürden und die Konsumenten von diesen Lasten zu befreien, damit gleichzeitig ihre Kaufkraft zu erhöhen; 2. die Ueberwälzung dieser Belastung auf das Publikum zu verhindern. Jenes kann nach Ansicht der Verfasser durch eine kräftig progressive Einkommenbesteuerung und die teilweise Konfiszierung (progressiv 20 bis 50 %) des „die Merkmale des unverdienten Wertzuwachses an sich tragenden“ Kartellgewinnes geschehen; die Ueberwälzung dieser Lasten aber zu verhindern, wäre eine starke Beteiligung des Staates an der Produktion wenigstens bei der Herstellung von Rohstoffen und Halbfabrikaten das geeignete Mittel. Um das nötige Kapital dazu aufzubringen, schlagen sie einmal die Emission von Papieren und zwar, um die Volksklassen kleineren Einkommens an den Unternehmungen teilnehmen zu lassen, von sehr geringem Nominalwerte mit einer Zinsgarantie, anderseits staatlichen Länderverkauf vor, der nicht nur bedeutende Geldmittel für gewerbliche Unternehmungen flüssig machen, sondern gleichzeitig auch den weiteren Vorteil haben würde, der steigenden Nachfrage nach Grund und Boden entgegenzukommen.

Es ist in dieser Besprechung unmöglich, näher auf solche schwierige Probleme einzugehen, insbesondere die vielen Bedenken und Schwierigkeiten hervorzuheben, die diesen Vorschlägen entgegenstehen. Daß deren viele sind, darüber sind auch die Verfasser nicht im Zweifel. Und doch sind sie Optimisten genug, ihre Vorschläge nicht nur für die einzig richtigen, sondern auch für durchführbar zu halten. Es dürfte wenige geben, die ihnen hierin beipflichten können. Wir unsererseits möchten nur die Frage aufwerfen, welche Instanz denn eigentlich entscheiden soll, ob der erzielte Gewinn der natürlichen Marktlage entspricht oder nicht. So umfassend und bedeutungsvoll das Werk also in seinem wirtschaftlichen Teile auch ist, seine sozialistisch angehauchten Vorschläge für ein Eindringen des Staates in die Wirksamkeit der Kartelle und Trusts sind im Grunde genommen phantastisch und im Rahmen unserer jetzigen Wirtschaftsverfassung unrealisierbar. —r.

Einkommensteuergesetz. Text-Ausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von A. Fernow, Geh. Ober-Finanzrat u. vortr. Rat im Finanzministerium. Sechste, völlig neubearbeitete Auflage. (Guttentagsche Sammlung Preußischer Gesetze. Nr. 10.) Berlin 1907, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 3 *M*.

Die Fernowsche Ausgabe des preußischen Einkommensteuergesetzes hat sich durch die klare Darstellung, mit der sie auch dem Nichtjuristen das volle Verständnis der gesetzlichen Bestimmungen erschließt, von jeher ausgezeichnet. Die vorliegende, durch die Novelle des Einkommensteuergesetzes vom 19. Juni 1906 notwendig gewordene Ueberarbeitung teilt die Vorzüge der früheren Auflagen; sie kann daher gerade jetzt, wo die Steuerveranlagung für 1907, zum erstenmal nach dem geänderten Gesetze, bevorsteht, dem Steuerzahler lebhaft empfohlen werden. Die Einleitung gibt einen kurzen Ueberblick über die Abweichungen gegenüber dem bisherigen Texte und schlägt so gleichsam eine Brücke vom alten zum neuen Gesetze.

Parzer-Mühlbacher, A.: *Photographisches Unterhaltungsbuch.* Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden photographischen Arbeiten. Mit 140 Abbildungen. Zweite Auflage. Berlin 1906, Gustav Schmidt. 3,60 *M*, geb. 4,50 *M*.

Der reichhaltige Inhalt — der außer den verschiedenartigsten photographischen Aufnahme- und Kopierverfahren auch noch die Ferrotypie, Relief-

photographie, Photokeramik, Kinematographie, Farbenphotographie und dergl. behandelt — macht in Verbindung mit der Fülle der Abbildungen das vorliegende Buch zu einer Fundgrube für jeden Amateur, der neben ernster photographischer Betätigung unterhaltende Experimente und photographische Scherze sucht. Die Liebhaberphotographen unter unseren Lesern möchten wir daher auf das anregende Werk besonders hinweisen.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1907. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 121 in den Text gedruckten Figuren. Vierzehnter Jahrgang. Leipzig. K. F. Koehler. Geb. 8 *M*.

Getreu seinem Grundsatze, durch sorgfältige Durchsicht des Textes und möglichste Berücksichtigung der Wünsche der Benutzer des Buches dieses den Bedürfnissen der Praxis nach jeder Richtung hin anzupassen, hat der Verfasser auch bei der vorliegenden Ausgabe des beliebten Nachschlagewerkes zahlreiche Artikel teils neu aufgenommen, teils vollständig umgearbeitet. Einer näheren Besprechung und besonderen Empfehlung bedarf der „Joly" nicht mehr; die reiche Fülle wissenswerten Inhaltes führt ihm ohnehin immer wieder willige Abnehmer zu.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien.* II. Band: Die chemische Technologie der mechanischen Energie. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 5 *M*.

Nachdem der I. Band* die Umwandlung chemischer Energie in Wärme dargestellt hat (1. Buch: Brennstoffe, 2. Buch: Technische Feuerungen und Kältemaschinen), bringt der vorliegende Band die Umwandlung in mechanische Energie und behandelt Sprengstoffe und Verbrennungsmotoren, letztere sehr kurz und lediglich vom Standpunkte des Chemikers aus.

B. O.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1907. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Professor Fr. Freytag, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. Mit zahlreichen Abbildungen und einer Eisenbahnkarte. Berlin, Julius Springer. 2 Teile: erster Teil in Leder mit Klappe, zweiter Teil geheftet, 3 *M*; Brieftaschenausgabe 4 *M*.

In der diesmaligen Ausgabe des „Fehland" sind die Kapitel „Turbinen, Verbrennungsmotoren, Eisenhüttenwesen und Eisengießerei" neu bearbeitet, außerdem das Kapitel „Brennstoffe", in dem insbesondere die festen Brennstoffe, die Brennöle und Brenngase eingehender behandelt werden, sowie kurze Kapitel über „Dampfturbinen" und „Werkzeugmaschinen" zum erstenmal aufgenommen. Bei den zu „Dampfkessel" gehörigen Kapiteln finden die Grundsätze der Würzburger und Hamburger Normen von 1905 Berücksichtigung. Die „Kesselbau-Regeln" haben ebenso wie die unter das Kapitel „Bauwesen" gehörigen Abschnitte „Heizung und Lüftung von Wohnräumen" zeitgemäße Aenderungen erfahren.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 244 und Nr. 10 S. 636 bis 637.

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. Jahrgang 1907. Herausgegeben von C. Franzen, Zivilingenieur, und Professor K. Mathée, Ingenieur und Direktor der Königl. Maschinenbauschule in Görlitz. Essen, G. D. Baedeker. 2 Teile: erster Teil in Lederdeckel, zweiter Teil geheftet, zusammen 4 *M*.

Dem vorliegenden 42. Jahrgange von Stühlens Ingenieur-Kalender ist die Eisenbahnkarte wieder beigegeben worden, auf deren Rückseite die Personalien der technischen Vereine abgedruckt sind. Der ganze Text ist in einer scharfen, leicht lesbaren Schrift neu gesetzt. Auch ist bei sonst unveränderter Ausstattung ein etwas schmaleres und höheres Format gewählt worden, um den Kalender als Taschenbuch noch handlicher zu gestalten. Ein Teil der Textfiguren ist erneuert und der Text selbst zeitgemäß geändert und ergänzt worden.

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1907. Mit einer mehrfarbigen Eisenbahnkarte von Mitteleuropa, drei Uebersichtskärtchen, einem Schreibtischkalender und drei lose beigefügten Beiheften. Zweiundfünfzigster Jahrgang. Essen 1907, G. D. Baedeker. Hauptteil in Leder geb., Beilagen geh., zusammen 3,50 *M*.

Deutscher Bergwerks-Kalender, Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hüttenindustrie für das Jahr 1907. 5. Jahrgang. Hamm i. W. 1906, Th. Otto Weber. In Leinen mit Verschlußklappe geb. 2,60 *M*.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. 1907. XV. Jahrgang. Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Fabrikdirektor. Mit über 520 Textfiguren. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. Erster Teil in Leinen (bezw. in Leder als Brieftasche) geb., zweiter Teil geh., zusammen 3 *M* (bezw. 5 *M*).

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. Vierunddreißigster Jahrgang, 1907. Nebst einer Beilage. Wiesbaden 1906, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leder geb., Beilage geh., zusammen 4 *M*.

Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Regierungs- und Baurat in Stettin. Vierunddreißigster Jahrgang, 1907. Nebst drei Beilagen. Wiesbaden 1906, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leinen geb., Beilagen geh., zusammen 4 *M*.

Kraft. Ein Hand- und Hilfsbuch für Kraftanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten, Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von der Redaktion der Zeitschrift „Kraft". Neunzehnter Jahrgang, 1907. Mit einer Eisenbahnkarte und zahlreichen Holzschnitten im Text. Berlin, Verlag von Robert Tessmer. Geb. 2 *M*.

Maschinenbau- und Metallarbeiter-Kalender für 1907. Herausgegeben von Carl Pataky unter Mitwirkung vieler Fachleute. XXVII. Jahrgang. Reich illustriert. Berlin S. 42, Prinzenstraße 100, Verlag von Carl Pataky. Geb. 1,10 *M* (einschl. Porto).

Polsters *Jahrbuch und Kalender für Kohlen-Handel und -Industrie* (bisher Kalender für Kohleninteressenten). Siebenter Jahrgang, 1907. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. In Leinen geb. 4 *M*, in Leder geb. 6 *M*.

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. Herausgegeben von Carl Regenhardt. 1907. Zweiunddreißigster Jahrgang. Berlin SW., C. Regenhardt, G. m. b. H. Geb. 3 *M*.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Bomborn, Bernhard, Patentanwalt, dipl. Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik: *Das Patent vor dem Patentamt und vor den Gerichten.* Berlin SW. 61, Gitschinerstraße 2, Selbstverlag des Verfassers.

Bölsche, Wilhelm: *Im Steinkohlenwald.* Mit zahlreichen Abbildungen von Rud. Oeffinger. Stuttgart 1906, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung). 1 *M*, geb. 2 *M*.

Die Dampfmaschinen unter hauptsächlichster Berücksichtigung kompletter Dampfanlagen sowie marktfähiger Maschinen. Für Praxis und Schule bearbeitet von Herm. Haeder, Zivilingenieur. Achte, vermehrte Auflage. I. Band: Berechnung und Details. Mit etwa 2100 Figuren, 296 Tabellen und zahlreichen Beispielen. Duisburg 1907, Selbstverlag von Herm. Haeder. Geb. 12,50 *M*.

Das Stempelsteuergesetz vom 31. Juli 1895 nebst Ausführungsbestimmungen, dem Erbschaftssteuer-, Wechselstempelsteuer- und Reichsstempelgesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch. Herausgegeben von H. Hummel, Wirklichem Geheimen Ober-Finanzrat und vortragendem Rat im Finanzministerium und F. Specht, Reichsgerichtsrat. Schlußlieferung. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H.

Leschanowsky, H.: *Gemeinverständliche erste Einführung in die höhere Mathematik und deren Anwendung.* Mit 34 Figuren im Text. Wien 1906, Carl Fromme 2,50 *M* (3 Kr.).

Monasch, Berthold, Dr.-Ing.: *Elektrische Beleuchtung.* (Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königswerther. VIII. Band.) Mit 83 Abbildungen. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 5,60 *M*, geb. 6,20 *M*.

Selbach, Karl, Geh. Bergrat: *Illustriertes Handlexikon des Bergwesens.* Abteilung 1. Leipzig 1906, Carl Scholtze (W. Junghans). 3 *M*. (Das Werk soll in etwa acht Abteilungen erscheinen; einzelne Abteilungen werden nicht abgegeben.)

Structural Engineering. Book One: *Tables*, by Edward Godfrey, Structural-Engineer for Robert W. Hunt & Co. Pittsburg, Pa., Selbstverlag des Verfassers. In Leder geb. 2,50 $.

Reichsstempelgesetz (Börsensteuergesetz) vom 3. Juni 1906 mit den Ausführungsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts. Mit einem Anhang: Das Gesetz, betreffend die Wetten bei öffentlich veranstalteten Pferderennen (Totalisatorgesetz) vom 4. Juli 1905 nebst Ausführungsbestimmungen. Neunte, umgearbeitete und vermehrte Auflage, von Regierungsrat P. Loeck, Justitiar an der Provinzial-Steuer-Direktion in Berlin. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. (Nr. 18 der Guttentagschen Sammlung deutscher Reichsgesetze. Text-Ausgabe mit Anmerkungen.)

Kataloge:

Chicago Pneumatic Tool Company*: *Franklin Air Compressors.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Mit der neuerlich eingetretenen erheblichen Aufwärtsbewegung der Preise auf dem englischen Roheisenmarkte hat sich die Nachfrage nach deutschem Roheisen für das erste Semester 1907 noch gesteigert. Die Knappheit an Roheisen für prompte Lieferung hält unvermindert an. Die Verkäufe an Puddel- und Stahleisen sind nunmehr auch für das zweite Quartal 1907 fast vollständig abgeschlossen.

Eisenzölle und Lage des Eisenmarktes in Oesterreich.

Vor einiger Zeit hatten, wie die „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung“ berichtete,* mehrere österreichische Abgeordnete in einer sowohl dem Handels- wie dem Finanzminister überreichten Interpellation sich über die hohen Preise und langen Lieferfristen der einheimischen Eisenwerke beschwert und in Verbindung damit eine Ermäßigung der Eisenzölle verlangt. Daraufhin hat, derselben Quelle** zufolge, der Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich dem Ministerpräsidenten und dem Finanzminister eine Gegenschrift unterbreitet, die sich zu der erwähnten Frage etwa folgendermaßen äußert: Zunächst wird der Forderung, die Eisenzölle herabzusetzen, mit dem Einwande begegnet, daß in den neuen Zollverträgen die Zölle für die Eisenhalbfabrikate entweder unverändert geblieben oder ermäßigt worden seien, während man die Zölle der Eisen verarbeitenden Industrien wesentlich erhöht habe. Als völlig unrichtig wird die Darstellung bezeichnet, daß die Eisenwerke es unterlassen hätten, ihre Leistungsfähigkeit zu steigern, vielmehr lediglich die Preise heraufsetzten und die Ausführung der übernommenen Aufträge auf viele Monate hinausschleppten. Die Lieferfristen der heimischen Eisenwerke seien derzeit nicht länger als 4 bis 6 Wochen, während in Deutschland angesichts der Hochkonjunktur 7 bis 8 Monate an der Tagesordnung seien. Die Werke hätten nichts verabsäumt, um ihre Einrichtungen zu erweitern; doch könne man die Leistungsfähigkeit nicht über Nacht der jeweiligen Nachfrage entsprechend erhöhen. Daran hindere der Mangel an Koks, da letzterer im Inlande nicht hinreichend vorhanden und in nennenswerten Mengen überhaupt nicht zu haben sei, sodaß selbst Amerika, England und Deutschland ihre Eisenerzeugung dem augenblicklichen Bedarfe nicht mehr anzupassen vermöchten, und vielfach an die österreichischen Werke das Verlangen gestellt werde, Eisen nach Deutschland zu den vollen Inlandspreisen zu liefern. Die Eingabe weist ferner auf den fühlbaren Arbeitermangel hin, zu dem die fortwährende Auswanderung, insbesondere aus Galizien, beitrage. Die Preiserhöhungen im Inlande hielten durchaus nicht Schritt mit denen im Ausland. Denn während englisches Gießereiroheisen vom Juli 1905 bis Oktober 1906 von 45 sh 3 d auf 58 sh 3 d, also um nahezu 30 %, in Deutschland Flußeisen seit Jahresfrist von 10,80 *M* auf 14,25 *M* und Schweißeisen von 12,80 *M* auf 16,50 *M* für 100 kg gestiegen sei, habe sich während der gleichen Zeit in Oesterreich der Preis des Handelseisens nur um 2 Kr. für 100 kg erhöht. Die derzeitigen Preise des Handelseisens in Wien blieben mit 21,50 Kr., bei Flußeisen um 4,50 Kr. und bei Schweißeisen um 7,00 Kr. für 100 kg, gegen diejenigen Preise zurück, die sich auf Grund der genannten Notierungen deutschen Eisens bei voller Ausnutzung des Zollschutzes ergeben würden. Zum Schluß wird in der Denkschrift dem Erstaunen Ausdruck

---

* 1906 Nr. 43.

** 1906 Nr. 48.

gegeben, daß gerade in Oesterreich, obwohl daselbst die Verhältnisse augenblicklich günstiger seien als im Auslande, solche Beschwerden erhoben würden, während nichts darüber verlaute, daß in den Parlamenten Deutschlands, Englands und Amerikas ein Abgeordneter versucht habe, durch eine Interpellation den unabwendbaren Gang der Wirtschaftsergebnisse zu ändern.

Actiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk, vormals C. Poensgen, Giesbers & Cie., Düsseldorf-Oberbilk.

Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905/06 führt aus, daß dieses reichliche Beschäftigung für alle Werksabteilungen, wesentlich höhere Preise für Rohstoffe und Brennmaterialien und höhere Löhne brachte, aber nur eine geringe Aufbesserung der Verkaufspreise. Wenn trotzdem nach mehreren Verlustjahren ein einigermaßen befriedigender Abschluß erzielt werden konnte, so ist das hauptsächlich durch die volle Ausnutzung der gesamten, bedeutend erweiterten und verbesserten Werkseinrichtungen ermöglicht worden. Im ganzen sind für Neuanlagen 510 316,51 ℳ verausgabt worden, und die Leistungsfähigkeit hat sich damit bedeutend erhöht. Der Versand an Schmiedestücken und Eisenbahnmaterial stieg von 6666 t im vorigen auf 9656 t im letzten Geschäftsjahre, der Gesamtumschlag hob sich um mehr als 1 Million Mark. Von größeren Betriebsstörungen blieb das Werk verschont, doch hatte es zeitweilig empfindlich unter Kohlenmangel zu leiden, so daß es zu größeren Bezügen ausländischer Kohlen gezwungen war. Der Betriebsüberschuß stellt sich auf 609 596,08 (i. V. 430 374,29) ℳ, wovon für Geschäftsunkosten 145 775,61 (123 653,80) ℳ, für Zinsen 43 905,95 (67 568,39) ℳ, für Abschreibungen 212 059,08 (160 206,22) ℳ, für Zuweisung auf Delkredere-Konto 25 000 (20 000) ℳ und für die Rücklage 30 000 ℳ abzusetzen sind, so daß ein Reingewinn von 152 855,44 (58 945,88) ℳ verbleibt. Hiervon werden 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien = 60 000 ℳ ausgeschüttet, die übrigen 92 855,44 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 20. Juni 1905 hatte beschlossen, 750 000 ℳ durch Zuzahlung von je 750 ℳ auf 1000 Aktien, die dadurch bevorrechtigt werden sollten, aufzubringen. Diese Maßregel ist durchgeführt. Die eingegangenen 750 000 ℳ sind mit 126 742,57 ℳ zur Tilgung der Unterbilanz aus dem Vorjahre benutzt und mit 623 257,43 ℳ zu außerordentlichen Abschreibungen auf die Anlagewerte verwendet worden. Das Grundkapital der Gesellschaft besteht nunmehr aus 2000 Stammaktien und 1000 Vorzugsaktien; letztere erhalten aus dem für die Aktionäre verfügbaren Reingewinn zunächst eine Vorzugsdividende bis zu 6 %, während der Restgewinn auf alle Aktien gleichmäßig verteilt wird.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft zu Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes entwickelte sich das am 30. September abgelaufene Geschäftsjahr unter dem Einflusse der guten Lage des Eisengewerbes nicht ungünstig, obwohl das Werk mancherlei Schwierigkeiten durch Mangel an Kohlen und Arbeitskräften, insbesondere aber durch eine vorübergehende Störung an der Walzenzugmaschine, zu überwinden hatte. Die Erzeugung belief sich auf 20 542 t gegen 19 929 t im Jahre zuvor. Der Reingewinn einschließlich des Gewinnrestes von 951,40 ℳ aus 1904/05 beläuft sich bei 50 064,69 ℳ Abschreibungen auf 219 726,19 ℳ. Von diesem Betrage sollen 10 938,70 ℳ der Rücklage überwiesen, 25 510,69 ℳ als Tantièmen vergütet, 150 000 ℳ (10 %) als Dividende ausgeschüttet und 33 276,80 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen a. d. Ruhr.

Dem Berichte des Direktoriums über das am 30. Juni 1906 abgelaufene dritte Geschäftsjahr der Aktiengesellschaft entnehmen wir folgendes:

Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1906 176 941 301,03 ℳ, die Abschreibungen an den Immobilien sind mit 14 303 581,33 ℳ eingestellt, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 162 637 719,70 ℳ berechnen; die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 8 158 032,73 ℳ bewertet, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren mit 115 605 255,62 ℳ. Die Patente und Lizenzen sind mit 1 696 738 ℳ vorgetragen; Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 12 050 276,80 ℳ. Von der Summe der Wertpapiere und Beteiligungen mit zusammen 61 569 238,75 ℳ entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 42 894 532,82 ℳ, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 18 674 705,93 ℳ.

Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in gesonderter Verwaltung stehen; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen dieser Kassen im Nennbetrage von 27 104 450 ℳ erscheint daher nicht im Jahresabschlusse der Firma. Die sonstigen Debitoren belaufen sich auf 41 835 354,32 ℳ; darunter befinden sich Guthaben für Lieferungen mit 25 566 144,43 ℳ und Abschlagszahlungen an Bauunternehmer, Lieferanten usw. mit 9 071 208,49 ℳ.

Von den beiden Anleihen steht die des Jahres 1893 (24 Mill. Mark) noch mit 17 582 000 ℳ, die von 1901 (20 Mill. Mark) noch mit 19 289 750 ℳ aus. Ausgelost wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre die vertragsmäßigen Beträge, und zwar von der älteren Anleihe 685 000 ℳ, von der letzten 401 000 ℳ, zusammen also 1 086 000 ℳ. Die Delkredere- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden u. dergl. betragen 8 900 130,83 ℳ. Die Kapitaldepositen von Arbeitern und Beamten belaufen sich auf 26 526 467,35 ℳ und werden mit 5 % verzinst. Auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte wurden 102 453 050,81 ℳ angezahlt. Die sonstigen Kreditoren betragen 43 476 692,33 ℳ; darunter sind die Forderungen von Lieferanten mit 8 206 217,16 ℳ, die Fonds für Unterstützungs- und ähnliche Zwecke mit 8 481 328,83 ℳ, Löhne, Frachten, Zölle, Anleihezinsen und andere am Jahresschluß noch nicht fällige Verbindlichkeiten mit 19 128 627,99 ℳ enthalten. Sämtliche Werke der Firma erzielten einen Betriebsüberschuß von 30 279 127,76 ℳ, an Zinsen wurden 357 019,72 ℳ mehr eingenommen als aufgewendet und an verschiedenen Einnahmen konnten 2 346 770,66 ℳ gebucht werden, so daß sich ein Rohgewinn von zusammen 32 982 918,14 ℳ ergibt. Dagegen betrugen die Ausgaben für Steuern (darunter die Hälfte des Aktienstempels mit 1 600 000 ℳ) 3 699 832,79 ℳ, für die gesetzliche Arbeiterversicherung 3 126 728,08 ℳ und für Wohlfahrtszwecke aller Art 5 418 262,17 ℳ. Mithin stellt sich der Reingewinn des Geschäftsjahres 1905/06 auf 20 738 095,10 ℳ oder unter Zurechnung des Gewinnvortrages von 187 638,77 ℳ aus 1904/05 auf 20 925 733,87 ℳ. Die am 8. Dezember d. J. abgehaltene Generalversammlung beschloß, hiervon 1 036 945 ℳ (5 %) der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, ferner 3 500 000 ℳ der Sonderrücklage zuzuwenden und eine Dividende von 16 000 000 ℳ (10 %) auszuschütten. Sie genehmigte ferner die Vorschläge des Direktoriums und Aufsichtsrates, für die bereits begonnene Erweiterung der Werksanlagen und die Erwerbung der Fürstlich Solms-Braunfelsischen Eisensteingruben das Aktienkapital um 20 000 000 ℳ

zu erhöhen. Dieser Betrag wird von der Familie Krupp übernommen werden, und zwar sollen 5 000 000 ℳ sofort, die weiteren 15 000 000 ℳ am 31. Dezember d. J. eingezahlt werden.

Mit Dank erwähnt das Direktorium in seinem Berichte noch die hochherzigen Stiftungen und Zuwendungen von rund 3 000 000 ℳ, die aus Anlaß der Vermählung von Fräulein Bertha Krupp mit Herrn Gustav von Bohlen und Halbach unterm 15. Oktober d. J. von Frau F. A. Krupp und dem jungen Paare zugunsten der Werksangehörigen und weiterer Kreise gemacht worden sind.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft zu Osnabrück.

Der Bericht des Vorstandes über das letzte Geschäftsjahr erwähnt zunächst, daß der Reingewinn des vorhergehenden Jahres in Höhe von 744 247,81 ℳ* nicht in der anfänglich vorgeschlagenen Weise hat verteilt werden können, sondern bis auf 7814,15 ℳ, die der gesetzlichen Rücklage zugeflossen sind, zur Bildung eines besonderen Reservefonds gedient hat, durch den die infolge Schlagwetter-Explosion am 6. Dezember 1905 auf der Zeche Werne entstandenen Schäden ausgeglichen werden sollten. Auf diesen Reservefonds wurden bis zum Schlusse des Berichtsjahres 445 943,05 ℳ verrechnet. Außerdem erforderte die Zeche Werne eine Betriebszubuße von 97 594,46 ℳ, während die Abteilungen Piesberg, Georgsmarienhütte und Osnabrück bei einem Betriebsüberschusse von 3 266 313,95 (i. V. 2 945 923,44) ℳ nach Abzug der allgemeinen Unkosten (602 747,56 ℳ), Hypothekenzinsen (320 000 ℳ), Aufwendungen für Instandhaltung der Werke (321 638,85 ℳ) und Abschreibungen (859 359,19 ℳ) einen Erlös von 1 162 568,35 ℳ erzielten; der Reingewinn des ganzen Unternehmens für 1905/06 beläuft sich somit auf 1 064 973,89 ℳ. Der Betrag soll wiederum zurückgestellt werden, um die weiteren Verluste, die der Gesellschaft durch den Unfall auf Zeche Werne erwachsen sind, zu begleichen. — Bei der Abteilung W e r n e belief sich die Kohlenförderung auf 123 709 (162 065) t, die Erzeugung der Ringofenziegelei auf 8 719 000 (5 866 000) Steine und die Arbeiterzahl auf durchschnittlich 1096 Mann. In den Steinbrüchen der Abteilung P i e s b e r g, die insgesamt 1049 Arbeiter beschäftigte, wurden 435 181 (385 054) t bearbeiteter und unbearbeiteter Steine gewonnen, in der Zementwarenfabrik für 215 358 (95 712) ℳ Fabrikate abgesetzt. Die Abteilung G e o r g s m a r i e n h ü t t e förderte aus den eigenen Gruben 281 576 (188 942) t Erze und stellte 126 000 (99 475) t Koks sowie 112 680 (93 610) t Roheisen her. Die Eisengießerei erzeugte 11 176 (9356) t Gußwaren, von denen 9016 t an fremde und 1567 t an die eigenen Betriebe geliefert wurden. An Schlackenfabrikaten wurden 1271 (429) t Zement, 2648 (3798) t Mörtel und 15 993 100 (10 965 800) Schlackensteine produziert. Die Arbeiterzahl in den Betrieben der Abteilung betrug 2548. Das Anwachsen der Erzförderung wurde durch die verstärkten Ansprüche des Hochofenbetriebes hervorgerufen; diese wiederum waren auf den gegen Ende des vorigen Geschäftsjahres eintretenden vermehrten Bedarf an Roheisen, der unvermindert anhielt, zurückzuführen, so daß vier Oefen das ganze Jahr hindurch im Feuer standen. Dadurch, daß die erste Maschine der Gaskraftzentrale fertiggestellt und in Betrieb gesetzt, sowie eines der beiden alten Koksofensysteme, die aus 50 Oefen bestehende Batterie A, zu einer Anlage mit Gewinnung der Nebenprodukte umgebaut wurde, war es schließlich sogar möglich, auch den fünften Ofen noch anzublasen. Um den bei gleichzeitigem Gange sämtlicher Hochöfen nicht mehr vorhandenen Gebläse-Rückhalt wiederherzustellen, mußte eine vierte Dampfgebläsemaschine beschafft werden; dieselbe wird bis zum 1. Januar 1907 betriebsfähig. Die schon vor Jahren in Angriff genommenen Bauten für die neue Martinhütte und die neuen Walzwerke machten gute Fortschritte und sollen gegen Ende Juni nächsten Jahres fertiggestellt sein. Bei der Abteilung O s n a b r ü c k waren die Walzwerke anfänglich wegen unzureichender Aufträge von seiten des Stahlwerks-Verbandes nicht voll beschäftigt; für den größten Teil des Berichtszeitraumes indessen waren, abgesehen von empfindlichem Arbeitermangel, alle Betriebe in gutem Gange. Besonders befriedigend gestaltete sich die Fabrikation der Straßenbahn-Oberbau-Spezialitäten des Werkes. Im einzelnen wurden von der genannten Abteilung bei einer Arbeiterzahl von 1761 Mann erzeugt: 92 520 (78 413) t Halbfabrikate (Rohstahl usw.), 68 134 (59 229) t Fertigfabrikate (Schienen, Schwellen und dergl.), 6389 (6544) t Gußwaren und 6311 (4166) t feuerfeste Steine. Das Ergebnis des Stahlwerkes litt, ebenso wie das der Abteilung Georgsmarienhütte, unter dem Umstande, daß infolge des Ausfalles der Kohlenzufuhr von Zeche Werne der ganze Bedarf an Brennstoffen seit Dezember 1905 zu höheren Preisen und in teilweise wenig geeigneten Sorten vom Kohlensyndikate bezogen werden mußte. — Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse a l l e r vier Abteilungen hatten einen Wert von 18 453 341 (i. V. 15 586 169) ℳ. Daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 5 305 626 (4 678 422) ℳ. Auf den verschiedenen Werken des Vereines wurden insgesamt 6454 Arbeiter mit einer Lohneinnahme von 6 973 449 ℳ beschäftigt.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 23 S. 1387.

Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2 (Rheinland).

Dem in der Hauptversammlung vom 30. November vorgelegten Berichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß das Geschäftsjahr 1905/06 für den Verein ein wesentlich besseres Ergebnis aufzuweisen hatte, als der vorhergegangene Rechnungsabschnitt. Die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens war bei steigenden Preisen so stark, daß sämtliche Betriebe gut beschäftigt werden konnten; einzelne mußten sogar bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit angespannt werden. Die Mehrerzeugung betrug an Kohlen 34,27 %, an Eisenerzen 4,62 %, an Dolomit 24,75 %, an Roheisen 11,92 %, an Walzwerksprodukten 17,61 % und an Fabrikaten der Abteilung Sterkrade 22,42 %; dagegen ging die Kalksteingewinnung um 7,84 % zurück. Im Stahlwerks-Verbande erreichte die Gutehoffnungshütte einen derartigen Anteil an den Lieferungen über die Beteiligungsziffer hinaus, daß der Verein nach dieser Richtung hin unter den Verbandswerken die erste Stelle einnahm. Um die Hüttenwerke und insbesondere die Hochofenanlage leistungsfähiger zu gestalten, beschloß die außerordentliche Hauptversammlung vom 24. September 1906, das Aktienkapital zwecks Ausbaues der Werke um 20 000 000 ℳ zu erhöhen. Auch soll durch den weiteren Bau von Wohnhäusern die Erhaltung eines guten Arbeiterstammes und die Heranziehung noch fehlender Arbeitskräfte gefördert werden. — Aus den Mitteilungen des Berichtes über die einzelnen Betriebe geben wir Nachstehendes wieder: Die S t e i n k o h l e n f ö r d e r u n g sämtlicher Schächte der Zeche Oberhausen-Osterfeld belief sich auf 2 553 896 (i. V. 1 857 332) t, die der Zeche Ludwig auf 194 093 (189 231) t, im ganzen also auf 2 747 989 (2 046 563) t. Der E i s e n s t e i n b e r g b a u lieferte aus dem eigenen und dem gemeinschaftlichen Grubenbesitze 345 492,5 (341 827) t Minette und 31 504 (18 534) t Raseneisenstein oder zusammen 376 996,5 (360 361) t Eisenerze. Der Betrieb

der Kalkstein- und Dolomitbrüche ergab 98 520 (106 905) t Kalkstein und 18 950 (15 190) t Dolomit. Auf der Eisenhütte Oberhausen, die insgesamt 2251 Arbeiter und Beamte beschäftigte, standen von den vorhandenen neun Hochöfen durchschnittlich acht im Feuer. Ofen Nr. 2 wurde am 2. Mai 1906 angeblasen, dagegen am selben Tage Ofen Nr. 7, der seit 1. November 1900 betrieben worden war, ausgeblasen. Von den 450 Koksöfen der Hütte waren durchschnittlich 439 im Betriebe; verkokt wurden darin 450 839 t gewaschene Kohlen eigener Förderung. Die Gesamterzeugung an Roheisen betrug 482 979 (431 543) t, wobei 1 074 341 t Erze und 79 329 t Kalksteine verschmolzen wurden. Das Ausbringen der Erze ergab im Mittel 45,12 (44,12) %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke 441 560 t, während 45 076 t verkauft wurden. Auf der Hütte wurde eine weitere 1000 P. S.-Gasdynamomaschine zur Erzeugung von Drehstrom aufgestellt; ferner wurden eine zweite 1000 P. S.-Gasgebläsemaschine, drei neue Cowperapparate und zwei Kupolöfen in Betrieb genommen. Das Walzwerk Oberhausen erzeugte an fertiger Ware 156 577 (139 691) t, das Walzwerk Neu-Oberhausen desgleichen 245 509 (202 198) t, und an Halbzeug für das zuerst genannte Walzwerk 190 178 (169 475) t. Im Stahlwerk von Neu-Oberhausen wurden 323 549 (270 036) t Thomas- und 134 967 (117 732) t Martinstahl hergestellt, insgesamt also 458 516 (387 768) t Rohstahl. Im Walz- und Stahlwerksbetriebe beider Anlagen waren durchschnittlich 2478 Angestellte beschäftigt. Von der Abteilung Hammer Noueessen wurden 12 797 (12 409) t feuerfeste Steine, von den Ringofenziegeleien der Zeche Oberhausen-Osterfeld 9 354 195 (8 706 265) und von der Ziegelei Walsum 3 543 000 Ziegelsteine angefertigt. Die Abteilung Sterkrade, die neben den Maschinenbauwerkstätten eine Eisen- und Metallgießerei, eine Hammerschmiede, eine Stahlformgießerei, eine Kesselschmiede und eine Brückenbauanstalt umfaßt, verrechnete im Berichtsjahre an fertiger Arbeit unter Einschluß der auf 13 808 (13 185) t zu beziffernden Lieferungen für die eigenen Werke 77 060 (62 946) t; sie gab 2942 Beamten und Arbeitern sowie außerdem auf den auswärtigen Baustellen noch 213 fremden Leuten Beschäftigung. Der Gesamt-Güterumschlag (Eingang und Ausgang) im Rheinhafen Walsum stellte sich auf 1 064 458 t; er erreichte im August 1906 mit mehr als 150 000 t seine bisher höchste Monatsleistung. — Der Rechnungsabschluß für das Berichtsjahr ergibt bei einem Gewinnvortrage von 63 780,66 ℳ und einem Rohgewinne von 12 247 403,79 ℳ nach Abzug von 2 531 451,98 ℳ allgemeiner Unkosten und nach Kürzung der mit 3 900 000 (i. V. 3 500 000) ℳ festgesetzten Abschreibungen einen Reinerlös von 5 879 732,47 ℳ. Hiervon werden der laut Beschluß der Hauptversammlung vom 24. September 1906 neu zu bildenden Rücklage 2 000 000 ℳ überwiesen, an Dividende auf das voll eingezahlte Aktienkapital 3 600 000 ℳ (20 %), desgleichen für die erste und zweite Einzahlung von je 1 500 000 ℳ auf die neuen Aktien 180 000 ℳ (6 %) sowie ferner für die dritte Einzahlung von 1 500 000 ℳ auf die neuen Aktien 45 000 ℳ (3 %) ausgeschüttet und schließlich 54 732,47 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Schrauben-, Muttern- und Nietenfabrik, Aktiengesellschaft, Schellmühl-Danzig.

Da das Geschäftsjahr der Gesellschaft fortan nicht mehr mit dem Kalenderjahre zusammenfällt, sondern vom 1. Juli bis zum 30. Juni läuft, so umfaßt der letzte Vorstandsbericht nur die Monate Januar bis Juni 1906. Während dieses Zeitraumes gestaltete sich der Umsatz der Gesellschaft recht günstig, so daß ein Erträgnis erzielt wurde, das annähernd dem des ganzen Jahres 1905 gleichkommt. Bei einem Fabrikationsgewinne von 139 618,16 ℳ einerseits, 28 742,51 ℳ Handlungsunkosten, 37 205,21 ℳ Betriebskosten und 31 510,07 ℳ Aufwendungen für Zinsen anderseits, bleibt ein Erlös von 42 160,37 ℳ, wodurch sich der Verlustvortrag aus 1905 von 308 460,07 ℳ auf 266 299,70 ℳ vermindert.

Westfälische Drahtindustrie zu Hamm i. W.

Dem Rechenschaftsberichte für 1905/06 ist zu entnehmen, daß das Unternehmen in allen Betrieben gut beschäftigt war und seine ganze Walzdrahterzeugung nebst Zukaufswalzdraht bequem absetzen konnte. Auch die Betriebsergebnisse der Rigaer Drahtindustrie, deren Grundkapital und Guthaben in laufender Rechnung mit 4 267 244,68 ℳ in die Vermögens-Aufstellung eingesetzt sind, waren befriedigend. Der Gesamtumschlag belief sich auf 19 494 263,79 (i. V. 18 028 008,53) ℳ, die Erzeugung auf 245 947 (227 685) t Eisendrahtknüppel, Walzdraht, gezogene Drähte und Drahtfabrikate. Die Anzahl der Arbeiter, unter denen 534 schon fünfundzwanzig Jahre und länger auf den Werken in Hamm ununterbrochen tätig sind, betrug 2636 (2547). Der Rohgewinn des Berichtsjahres beziffert sich unter Einschluß des Vortrages von 284 173,88 ℳ auf 2 490 591,82 ℳ; davon gehen ab für allgemeine Unkosten 225 336,10 ℳ, für Abschreibungen 269 077,33 ℳ und für Zinsen der Teilschuldverschreibungen 108 540 ℳ, so daß ein Reinerlös von 1 887 638,39 ℳ verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 200 000 ℳ für die besondere Rücklage, 50 000 ℳ für den Beamten-Unterstützungsfonds, 141 679,02 ℳ als Tantièmen für den Vorstand und Aufsichtsrat, 1 199 970 ℳ (15 %) als Dividende und 295 989,37 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur in Renory-Angleur (Belgien).

Nach dem in der Generalversammlung vom 12. November 1906 erstatteten Berichte erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einem Rohgewinne von 1 976 483,58 Fr. (einschl. des Gewinnvortrages) und nach Abzug von 932 162,93 Fr. für allgemeine Unkosten und geldliche Lasten einen Reinerlös von 1 044 320,65 Fr. Hiervon werden 700 000 Fr., abgeschrieben, 17 216,03 Fr. der Rücklage überwiesen, 300 000 Fr. (3 %) als Dividende ausgeschüttet und 27 104,62 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. Die Bergwerke in Luxemburg und Audun-le-Tiche förderten 240 862 (i. V. 245 327) t; von der Abteilung Tilleur wurden 100 782 (40 606) t Koks, 133 774 (133 153) t Roheisen und 119 525 t Rohstahlblöcke erzeugt, desgleichen in Renory noch weitere 15 623 t Blöcke, so daß die Gesamtrohstahlmenge sich auf 135 148 (134 668) t belief. An Fertigfabrikaten aller Art wurden 144 301 (139 179) t hergestellt. Die Verkaufssumme aller Erzeugnisse erreichte den Betrag von 21 121 698,96 (20 493 804,86) Fr. Das neue Stahlwerk in Tilleur, das im letzten Berichte* schon erwähnt wurde, ist seit Mai dieses Jahres fertiggestellt und arbeitet gegenwärtig dem vorgesehenen Programm entsprechend.

Société Anonyme Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie.

Wie in der Generalversammlung vom 6. November d. J. berichtet wurde, belief sich der Reinerlös des Geschäftsjahres 1905/06 nach Verrechnung aller Unkosten, Zinsen und Betriebsausgaben auf 1 773 195,80 Rubel (gegenüber 1 804 850,71 Rubel im Jahre zuvor); hierzu kommt der Vortrag aus 1904/05 mit 185 943,55 Rubel, so daß ein Ueberschuß von 1 959 139,35 Rubel ver-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 127.

fügbar ist. Von diesem Betrage werden insgesamt 500 000 Rubel abgeschrieben, 116 767,82 Rubel als gesetzliche Abgabe an die Regierung überwiesen, 1 080 000 Rubel als Dividende und Superdividende (je 6 %) verteilt, 94 912,12 Rubel als Tantièmen ausbezahlt und schließlich 167 459,41 Rubel in neue Rechnung verbucht. Die Gesellschaft förderte bezw. erzeugte im Berichtsjahre 531 902 (i. V. 484 148) t Kohlen, 55 224 (43 813) t Koks, 401 201 (418 483) t Eisenerze, 59 449 (18 300) t gew. Manganerze, 275 078 (257 208) t Roheisen einschließlich Spiegeleisen, 4623 (6449) t Ferromangan und Ferrosilizium, 195 385 (192 421) t Rohstahl, 152 718 (156 422) t Walzwerksfabrikate und 13 194 (12 951) t feuerfestes Material. Die Summe aller Rechnungen betrug 17 188 376 (16 222 459) Rubel. Die Zahl der Beamten belief sich auf 459 (451), die der Arbeiter auf 12 855 (11 507) Personen.

South Durham Steel & Iron Company, Limited, Stockton-on-Tees.

Wie dem in der achtundzwanzigsten ordentlichen Hauptversammlung erstatteten Verwaltungsberichte zu entnehmen ist, hatte das letzte Geschäftsjahr (1. Oktober 1905 bis 30. September 1906) für die Gesellschaft das bisher beste Ergebnis aufzuweisen, und zwar sowohl hinsichtlich der Menge der erzeugten Fabrikate, als auch der Höhe des Reingewinnes. Letzterer belief sich auf 184 443 £ und läßt nach Verrechnung der Obligationsschuld nebst Zinsen sowie nach Abzug von 60 000 £ für Abnutzung der Anlagen die Verteilung einer Dividende von insgesamt 12 ½ % zu. Der Gewinnanteil hätte sich unschwer noch günstiger gestalten lassen, wenn nicht die Leitung der Gesellschaft im Interesse einer gesicherten Zukunft des Unternehmens es für richtiger gehalten hätte, der Rücklage den Betrag von 50 000 £ zu überweisen, eine Maßregel, die vor allem auch der weiteren Verbesserung der Werkseinrichtungen zugute kommen soll. Allein im Laufe der letzten sieben Jahre sind mehr als eine Viertelmillion Pfund Sterling aufgewendet, mit dem Erfolge, daß eine allmähliche Verbilligung der Gestehungskosten erzielt wurde. Namentlich gelang es auf diese Weise, den Verbrauch an Brennmaterial wesentlich herabzudrücken. Die Erzeugung an Fertigfabrikaten erreichte im Berichtsjahre eine Höhe von rund 360 000 t, eine Zahl, die von keinem anderen Werke Großbritanniens übertroffen werden dürfte und nur infolge der Verbindung mit der Cargo Fleet Iron Company zu erzielen war. Da indessen diese Gesellschaft, bei der der Talbot-Prozeß eingeführt ist, zuviel Aufträge in Fertigfabrikaten vorliegen hat, um an die South Durham Steel & Iron Co. bei Bedarf noch Schiffbaustahl abgeben zu können, so hat letztere schon vor einiger Zeit begonnen, eine eigene Anlage zwecks Einführung des Talbot-Verfahrens auf dem Werke in West Hartlepool zu erbauen. Leider hat sich aber, wie der Bericht ausführt, die Anlage, die eigentlich schon im letzten Jahre in Betrieb kommen sollte, namentlich infolge von Schwierigkeiten bei der Herstellung des Eisenbahnanschlusses nicht so früh wie man erwartet hatte, vollenden lassen, doch hofft man, daß dieses in absehbarer Zeit geschehen und den Stand des Werkes in Westhartlepool wesentlich heben wird. Hiervon abgesehen sieht die Verwaltung die augenblickliche Lage des Unternehmens als sehr günstig an, gestützt auf die Tatsache, daß allein in den ersten zehn Wochen des neuen Geschäftsjahres über 60 000 t neuer Aufträge auf Fertigfabrikate gebucht werden konnten.

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Altgeld, Ernst, Ingenieur, in Fa. Oskar Ruhl & Co., G. m. b. H., Nordhausen.

Boehm, Paul, Direktor der Stahl- und Walzwerke der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.

Brandt, Emil, Ingenieur, J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, Hilden, Benratherstr. 38 I.

Capito, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Grafenbergerallee 72.

Dernburg, B., Stellvertr. Direktor des Kolonialamtes, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Berlin.

Drost, Adolf, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 102.

Eckardt, H., Ingenieur, Fried. Krupp Akt.-Ges., Abt. Hammerwerk, Essen a. d. Ruhr.

Gademann, F., Dr., Charlottenburg 1, Grolmannstraße 15 I.

Hagedorn, H., Ingenieur, Duisburg, Hohenzollernstr. 8.

Heckmann, H., Hüttendirektor a. D., Zivilingenieur, Saarbrücken.

Jagsch, Emil, Hochofenchef von Cargo Fleet Ironworks, Middlesbrough, Engl.

Kapal, G., Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 125.

Kaufmann, Emil, Kgl. Obereinfahrer b. Kgl. Bergamte St. Ingbert (Pfalz).

Kayßer, A., Hütteningenieur, Wiesbaden, Geisbergstraße 28.

Klein, Herm. W., Ingenieur, Soc. An. de St. Léonard, Liége, Belgien.

Kraynik, Ernst A., Dipl.-Ing., Diedenhofen (Lothr.), Elisabethstraße.

Liebe-Harkort, C. W., Ingenieur, in Fa. Düsseldorfer Kranhaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Obercassel b. Düsseldorf.

Linzen, Fritz, Oberingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen-Friemersheim.

Lukaszczyk, Joh., Dr.-Ing., Kattowitz, Wilhelmplatz 11.

Marillier, H., Ingénieur au Credit Lyonnais, Conseiller du Commerce extérieur de la France, Berlin W. 15, Kaiser-Allee 209.

Michaelis, H., Ingenieur, Berlin, Bülowstraße 16 III.

Niederprüm, M., Ingenieur, Aachen, Johanniterstr. 29.

Nübling, Dr. R., Dipl.-Ing., Stuttgart, Landhausstr. 95.

Oswald, H., Charlottenburg, Mommsenstr. 67.

Petersen, Otto, Dipl.-Ing., Aachen, Kupferstr. 19.

Porázik, Anton, Hütteningenieur, Betriebsleiter, Vares, Bosnien.

Rottmann, Walter, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 102.

Rupprecht, H., Dipl.-Ing., Berlin SW. 19, Jerusalemerstraße 47.

Scheid, B. Dr., Berlin NW. 52.

Thomas, Eugen, Hamburg 1, Raboisen 5—13.

Weinberg, Johannes, Hütteningenieur und Fabrikdirektor, Dresden-A., Johannstädter Ufer 7.

Werkmeister, C., Ingenieur, Worcester Mass., U. S. A.

Wilmotte, Camille, 73 Quai de la Boverie, Lüttich, Belgien.

Wippermann, Hugo, Zivilingenieur, Düsseldorf, Wagnerstraße 31.





Alle Zuschriften und Sendungen für die Redaktion sind an diese nach Düsseldorf, Jacobistraße 5 (Telegramm-Aufschrift: „Stahleisen“),
dagegen alle Mitteilungen, die sich auf die Anzeigen, die Beilagen, die Bestellung oder den Versand der Zeitschrift beziehen, an den Kommissions-Verlag, die Firma A. Bagel, nach Düsseldorf, Grafenbergerallee 98, zu richten.

INHALT.

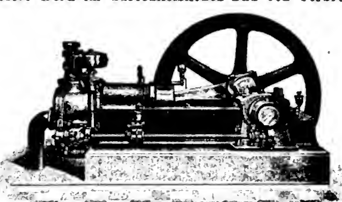
Beilagen:

Prospekt: Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin, Nachricht Nr. 42, Zentrifugal-Ventilatoren.
Prospekt: Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei Akt.-Ges., Abteilung Unruh & Liebig, Leipzig. Automatische Kohlenförderungen für große Dampfkesselbetriebe.
Prospekt: Leopold Ziegler, Berlin, Macbeth's bewegliche Patent-Stopfbuchse.
Prospect: Hermann Meusser, Berlin, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde von Dr. H. Ploss.
Prospekt und Bestellkarte: August Bagel, Düsseldorf, Original-Einbanddecke zu „Stahl und Eisen".

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Cöln-Deutz 22.

Erstes und ältestes Werk für ausschliefslichen Bau von Verbrennungsmotoren.

Ueber 3000 Sauggas-Anlagen seit 1. Juli 1901 geliefert.



76500 Motoren mit 540000 P.S. Gesamt-Leistung in Betrieb.

Original-Otto-Motoren

für Leuchtgas-, Generatorgas-, Benzin-, Spiritus- und Petrolbetrieb.

Sauggas-Anlagen für Anthrazit-, Koks-, Braunkohlen-, Braunkohlen-Brikett-, Holzkohlen- und Torf-Betrieb

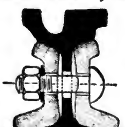
Motorlokomotiven und **Motorlokomobilen.**

9906

Gesellschaft für Stahl-Industrie m. b. H.,

BOCHUM.

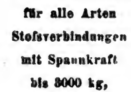
Rohblöcke, Knüppel u. **Platinen** in Bessemer- u. Siemens-Martin-Stahl.
Schmiedestücke für **Lokomotiv-, Schiffs-** und **Maschinenbau.**
Stabstahl aller Art für die verschiedensten Verwendungszwecke.
Eisenbahn-, Strafsenbahn- und **Grubenschienen, Schwellen etc.**



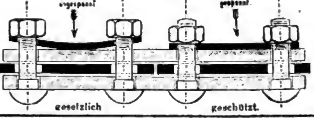
Spezialität:

Rillenschienen für Strafsenbahnen mit zweckmäfsigster Fufslaschen-Konstruktion (D. R. P. No. 105212).

Selbsttätig wirkende seit Jahr. bewährte Spannplatten



für alle Arten Stofsverbindungen mit Spannkraft bis 8000 kg,



verhindern zuverlässig jedes Lockerwerden der Laschen und Schrauben.

815

Inhalt der Inserate.





Preisgekrönt! „Geschützt durch das D. R. Patent-Amt. W Z. Preisgekrönt!

ein flüssiges viscosives Konzentrikum, ist die beste, sicherste, schnellste, im Gebrauch billigste Hilfe:

Zum Einlaufen neuer Maschinen, zwecks Herstellung tadelloser Friktionsspiegel.

Zur Beseitigung drohender Betriebsstörungen, Maschinenbruch, Feuersgefahr, Kolbenbrummen, Schieberpfeifen!

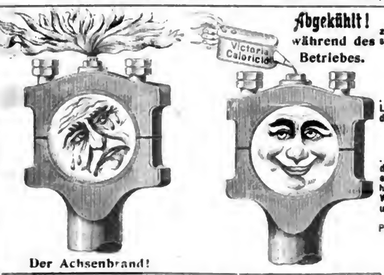
Zur Verhütung des Brandes und Kühlung heifser, überlasteter Lager **während des Betriebes!**

Zur Vermeidung nutzloser Schmier- und Brennstoffverschwendung und deren Folgen!

Spart viel Kraft, Zeit, Geld, Kohlen, Aerger, Streit, Prozesse etc.!

Es genügt ein Zusatz von 5—15 % zum Oel oder Fett!

Unübertrefflich und dringend nötig für elektrische Kraft- und Licht-Zentralen, Schiffsmaschinen, Hauptantriebe, Turbinen, Walzwerke, Berg- und Hüttenwerke, Maschinenfabriken, Lokomotiven, Cellulose- und Papierfabriken, Zuckerfabriken, Dampfmühlen, Spinnereien etc.



Der Achsenbrand!

Abgekühlt! während des Betriebes.

Die Resultate, welche ich mit dem von Ihnen bezogenen Viktoria-Caloricid erhalten, haben mich vollständig zufriedengestellt.

Berndorf (N.-Oest.). Berndorfer Metallwaarenfabrik. Arthur Krupp.

Bei 3stündigen Stromproben an neuen Dynamos:
. . . dafs wir Ihr Viktoria-Caloricid bei warm laufenden Lagern versucht haben und dabei fanden, dafs dasselbe den weiteren Betrieb ermöglicht.

Charlottenburg. gez. Siemens & Halske.

. . . können wir Ihnen die erfreuliche Mitteilung machen, dafs der Versuch, den wir mit Ihrem Viktoria-Caloricid an einer schnellaufenden Dynamo-Maschine gemacht haben, sehr gut und zufriedenstellend ausgefallen ist. Wir werden in Folge dessen Ihr Viktoria-Caloricid in unserem Kundenkreis bestens empfehlen.

Gleichzeitig erbitten wir uns eine Anzahl Ihrer Prospekte.

Stettin. Müller & Oberg, Ingenieure, Gerichtl. Sachverständige und Taxatoren.

Caloricid gelangt gebrauchsfertig zum Versandt! Verdirbt nicht!
Gebrauchs-Anweisung bei jeder Sendung an jeder Orig.-Flasche!

Verpackung und Versandt von Viktoria-Caloricid!



1 Standard-Kiste = 40 Originalflaschen à 25 Kilo Inh.
Telegraph. Bezeichnung: „Stock".
Kleinere Packungen in 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/20, 1/40 Standard-Kisten
Preis Rmk. 5,— pr. Kilo netto Casse ab Berlin

1/4 Stand.-Kiste = 10 Orig.-Flaschen à 25 Kilo. Telegraphische Bezeichnung: „Rinaldo".

1/2 Standard-Kiste = 20 Orig.-Flaschen à 25 Kilo Inhalt
Telegraph. Bezeichnung: „Original".

Max Arthur Krause, Chem. Fabrik, **Berlin-Charlottenburg 16.**

Lieferant von Marinen, Staatsbahnen, Grofsindustriellen Betrieben aller Art.

9908 Erfinder und alleiniger Fabrikant.

Telegr.-Adr.: **Reformator, Berlin.**

Prospekte mit vorzüglichen Betriebs-Berichten gratis und franko.

Siehe Inserat Abteilung Hüttenwesen Seite 61.



Grofse goldene Staats-Medaille Düsseldorf 1880.

Ausstellung Düsseldorf 1902 Aufser Wettbewerb.

HANIEL & LUEG

MASCHINENFABRIK, EISEN- & STAHLWERK

Düsseldorf.



Ehren-Diplom Amsterdam 1883 Höchste Auszeichnung.

Grand Prix Paris 1900.

Gufseiserne **Schachtauskleidungen** in ganzen Ringen und Segmenten.

Bohrwerkzeuge für Schachtabbohrungen bis 5 Meter Durchmesser.



Fabrikzeichen.

Wasserhaltungs-Anlagen für Bergwerke.

Schachtpumpen.

Hydraulische und pneumatische **Gestängegewichts-Ausgleichungen.**

Gufseiserne Brunnen. Walzwerks-Anlagen.

Stahlformgufs bis zu 50 000 kg Stückgewicht. — Dampfhydraul. Schmiedepressen u. Scheren.

Hochdruck-Prefspumpen. Wassersäulen-Maschinen. Hydraulische Kraftanlagen, Maschinerien, Nieteinrichtungen, Blechbiegemaschinen, Flansch- und Börtelmaschinen.

Maschinengufs jeder Gröfse in Sand und Lehm geformt, roh und bearbeitet

Gufseiserne Flanschen- und Muffenrohre bis 600 mm Durchmesser.

Querhaupt.

Gross-Gas-Motoren

von 500 bis 4000 P.S. und mehr

nach dem Doppel-Viertakt-System (Nürnberger Bauart).

Aufsatz-Vorrichtungen für Förderkörbe.

Schiffshebewerke und Einrichtungen für Kanalschleusen.

Schmiedestücke jeder Art und Gröfse in Flufseisen, Stahl und Nickelstahl, für Schiffe, Schiffs- und sonstige Maschinen u. s. w.

Druckrohre für Arbeitsdruck bis 100 Atm.



9735









Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein

HOERDE (Westfalen)

Gegründet 1841. Aktiengesellschaft seit 1852.

Prämiiert: London, Paris, Berlin, Wien, Brüssel, Stettin, Chicago, Düsseldorf etc.

liefert an Fabrikaten

des Stahlwerkes: **Thomas-** und **Siemens-Martin-Rohblöcke** und **Brammen** in allen Härtegraden und für alle Verwendungszwecke;

der Walzwerke: **Vorgewalzte Blöcke** und **Brammen, Knüppel, Platinen** in Thomas- und Siemens-Martin-Qualität, **Stabeisen, Universaleisen,** L, I, U-Eisen, T, L und **Bulbs** aus Thomas- und Siemens-Martin-Flufseisen und Stahl; **Kessel-, Schiffs-, Reservoir-, Riffel-** und **Feinbleche, Lokomotiv-** und **Tender-Rahmenplatten, Panzerplatten, Eisenbahnschienen, Grubenschienen, Strafsenbahnschienen, Lang-** und **Querschwellen, Laschen, Radreifen (Bandagen), Winkelringe, gewalzte Scheibenräder;**

Sämtliches Material für **transportable** und **feste schmalspurige Feld-** und **Industriebahnen,** als: **Schienen, Schwellen, Kleineisenzeug,** event. **fertig montiertes Gleise, Weichen, Drehscheiben** und **Wagen** aller Art;



Spezialität:

Strafsenbahn-Oberbau aus Rillenschienen,

D. R.-P. 44 637.

In grofsen Quantitäten im In- und Auslande verlegt;



der Stahlformgiefserei: **Räder** jeder Art, **gegossene Radsterne, Stahlformgufsteile** für den Lokomotiv- und Eisenbahn-Wagenbau, **Schiffsschrauben, Schiffssteven, Herz-** und **Kreuzungsstücke, Glühtöpfe, Prefs-Cylinder;**

Spezialität: **Stahlgufs** nach patentiertem **Zentrifugalgiefsverfahren,** sehr vorteilhaft für Stücke, die starkem Verschleifs ausgesetzt sind, wie **Brechringe, Mahlkörper etc., Räder** mit **aufgegossenen Radreifen;**

des Prefswerkes: **Geprefste Böden** aus einem Stück bis zu 8 m Durchmesser, **Dome,** flufseiserne **Lokomotiv-Feuerbüchsen, Drehgestelle, Prefs-** und **Stanzteile** jeder Art für Eisenbahnfahrzeuge, **Lafettenwände;**

des Hammerwerkes: **Schmiedestücke** in allen Formen u. Gewichten, **Kurbelwellen, Achsen, Pleuelstangen,** roh und **bearbeitet, geschmiedete Scheibenräder** und **Speichenräder;**

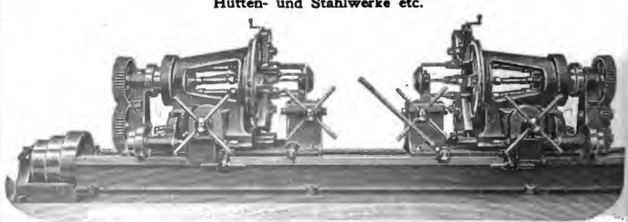
der Räderfabrik: **Alle Sorten Radsätze,** fertig montiert, für Lokomotiven, Eisenbahnwagen, Strafsenbahnwagen.

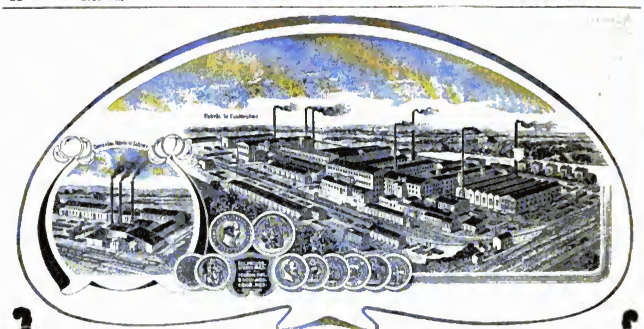
Jahresproduktion: 450 000 Tonnen Fertigfabrikate.

7500 Arbeiter.

860


Düsseldorfer Kranbaugesellschaft
Liebe-Harkort
m. b. H.
Düsseldorf-Obercassel
baut als
Spezialität:
KRANE
für
Stahlwerke
Gießereien
Werkstätten
Häfen
Lagerplätze usw.
506





Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- und Dinas-Werke

Gesellschaft mit beschränkter Haftung
EUSKIRCHEN (Rhld.)

empfehlen in unübertroffener Güte:

a) Hochfeuerfeste Produkte

als **Chamottesteine** bis 45% Tonerdegehalt, **Dinassteine** für Siemens-Martinöfen und Glashütten, **Kohlenstoffsteine** für Hochöfen, **Chamotte-, Hochöfen- und Cowper-Apparatsteine, poröse Steine** für Heißwindleitungen, **Puddel-, Schweiß-, Kupolofensteine, Pfannensteine, Stopfen, Ausgüsse, Trichter** und **Stopfenstangenrohre, Kanalsteine, säurebeständige Steine für Glover- und Gay-Lussactürme, Säurebehälter** und **Cellulosekocher.**

Besondere Spezialität: Silica- und Dinassteine, sowie Koksofensteine.

VERSAND von **hochfeuerfesten Tonen, Chamotte, Kieselquarz, Klebsand, Kaolinsand u. Quarzsand.**

b) Apparate und Gefässe für die chemische Industrie

aus Ia. säure-, alkali- und hochtemperaturfestem **Steinzeugmaterial** von **anerkannt unerreichter Haltbarkeit,** insbesondere **Standgefäße** bis 4000 Ltr. Inhalt. **Druckgefäße** für 2 Atm. von 2000 Ltr. Inhalt. **Kochgefäße** bis 1500 Ltr. Inhalt. **Kühlschlangen, Tourills, Kondensationstürme** bis 1½ m l. W., **komplette Anlagen** zur Fabrikation von **Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Chlor, Brom, Jod** etc.

c) Steinzeugwaren für Kanalisationszwecke

u. zw.: **runde, eiförmige, elliptische Röhren** bis zu den größten Dimensionen, **Façonstücke, Sohlsteine, Sohlschalen, Einlaßstücke, Sinkkasten, Kabelröhren,** ferner diverse Artikel, wie **Kaminaufsätze, glasierte Kuh- u. Pferdekrippen, Schweinetröge, Abortanlagen etc.**

Prämiiert für hervorragende Leistungen:
Antwerpen 1894. Lübeck 1895, Düsseldorf 1902. Luxemburg 1904.
Lüttich 1905: Grand prix.

Feinste Referenzen der größten Werke des In- und Auslandes. 9795

J. P. Piedboeuf & Cie. Röhrenwerk Akt.-Ges.

Düsseldorf-Eller empfehlen die Artikel ihrer Abteilung:

Blechschweifserei, als von Hand geschweifste **Röhren** von 250 bis 3000 mm Lichtweite in beliebigen Längen, **Dampf-, Wasser-, Steigeleitungsröhren, Dampfsammler, Bohrröhren, Turbinenröhren etc. Dampfkesselteile, Transportkessel, Kocher, Reservoire, hohle Wellen etc. etc.**

Krane aller Art siehe unser Inserat Seite 85.

Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen

Abteilung Giesserei: — Düdelingen in Luxbg.

liefert als Specialität

Coquillen.

sowie Gussstücke jeder Art bis zu 30000 Kg. Gewicht.

55

SANDVIKENS JERNVERKS AKTIEBOLAG

Sandviken, Schweden.



General-Vertreter für Rheinland-Westfalen: **Th. Book, Elberfeld.**

Prima Holzkohlen-Qualitätsstahl aller Art

Marken: **SANDVIK** und

geschmiedet, warm und kalt gewalzt oder gezogen.

SPEZIALITÄTEN:

Nahtlose Rohrluppen, Bandstahl in grofsen Längen, Schirmdraht (Paragon), Silberstahl.

613


Schwimmdock II der Stadt Rotterdam
Strassenbrücke über die Berg.-Märk. Bahn in Hörde
Diplom
Vierteiliger Teleskop-Gasbehälter
Hauptbahnhof Dresden
Wasserbehälter von 2000 cbm Inhalt
Förbergerüst D. R. P. 158157
Eisenkonstruktion zu einem Drehkran v. 150 t Tragkraft
Hochofengerüste und Brücken
Kostenanschläge und Projekte bereitwilligst und prompt
Vierglelsige Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Dresden
Jahresversand über 24.000.000 kg
Zahl der Beamten und Arbeiter 1800
Aug. Klönne · Dortmund
Gasapparate- und Gasometer-Bauanstalt · Bau kompl. Gasfabriken · Klönne-Patent-Retorten-Oefen · Brücken-Bauanstalt · Eisenkonstruktionen aller Art · Hochbehälter eigener Systeme D. R. P. 107890 und D. R. P. a · Maschinenfabrik für Bergbau, Aufbereitungs- und Transportanlagen · Förbergerüste D. R. P. 158157 etc. etc.

Krane aller Art siehe unser Inserat Seite 11.

Press- u. Walzwerk-Aktiengesellschaft

Düsseldorf-Reisholz.

Werks-Abteilungen:

Press- und Walzwerk für nahtloses Hohlmaterial,
Wellrohr-Walzwerk, Bördelschmiede, Schmiedepresswerk,
Mechanische Werkstätten, Wassergas-Schweisserei für Blechschweiss-Arbeiten,
Röhrenwerke für nahtlose Röhrenfabrikation.

Fabrikate:

Hohlkörper in nahtloser oder geschweisster Ausführung,
Kesselmäntel, Flammrohre, Wellrohre, System Fox,
Feuerbüchsen für Lokomotiven und Lokomobilen, Dampfsammler,
Kesseldome, Stutzen, Vierkantrohre für Ueberhitzer.
Maschinell gebördelte Kesselböden.



Turbinenringe, Zylindereinsätze, Trockentrommeln für Wäschereien u. Papierfabrikation,
Presszylinder und Plunger, Windkessel, Hochdruckbehälter für flüssige Gase.

Geschweisste Flanschen- und Muffenrohre in jeder Länge und mit allen gebräuchlichen Verbindungsarten von 300 bis 3000 mm i. W. und 5 bis 40 mm Wandstärke.
Komplette Rohrleitungen mit Fassonstücken. Bohrröhren mit allen gebräuchlichen Verbindungen. Masten, Rahen, Stengen, Ladebäume, Deckstützen für Schiffbau.

Blechschweissarbeiten jeder Art von 5 mm Blechstärke an. 232

Schmiedestücke bis 20 t Stückgewicht roh, vorgearbeitet oder fertig bearbeitet.

FERRO-SILICIUM

auf elektrischem Wege hergestellt

25 % —— 50 % —— 75 % —— 90 %

Comptoir International du Ferro-Silicium

(Comp^le. G^le. d'Electro-Chimie, Paris)

11 Elektro-Metallurgische Werke in Deutschland, Frankreich, Österreich, Norwegen, Bosnien, Schweiz usw.

Die größte Silicium-Produktion der Welt.

Lager in **Düsseldorf** und **Duisburg.** 204b

General-Vertreter:

Ing. P. F. DUJARDIN, DÜSSELDORF

BREITESTRASSE 71.

Westböhmische Caolin- und Chamottewerke

Fabriken in

Oberbřis, Zliv und Königsaal

Direktion in **Oberbřis** bei Pilsen

offerieren:

Hochfeuerfeste Chamottesteine

für Hochöfen und Winderhitzer-Apparate, Schweifs- und Puddelöfen, Kokesöfen, Gasanstalten etc.

Poröse Steine für Heifswindleitungen.

Dinassteine für Martin- und Kupolöfen.

Hochfeuerfeste Tone und Schieferchamotte.

Jahres-Produktion 80000 Tonnen.

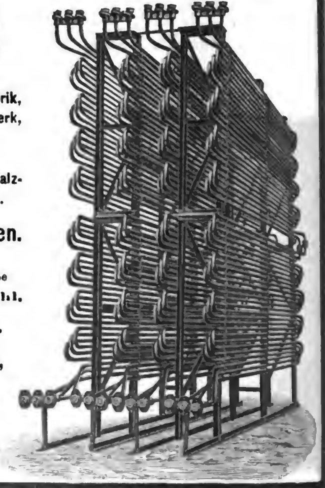
Bisherige Lieferungen:

Für **Kokereien** in Mähr. Ostrau, Servola, Westfalen, England und Kanada.

Für **Hochofenwerke** in Donawitz, Eisenerz, Kladno, Königshof, Krompach, Vareš, Vajda-Hunyady, Servola etc.

Für **Stahlhütten** in Donawitz, Kladno, Krompach, Skodawerke, Pilsen etc.

Für **Metallindustrien, Emaillierwerke** und **Gasanstalten** in Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Rufsland, Schweiz, Spanien, England etc. 817





PUMPEN

für sämtliche gewerblichen Zwecke.

Luft-Kompressoren und Vakuumpumpen.
Filterpressen.

Membran- und Säurepumpen
in Metall und Eisen mit säurefesten Auskleidungen.
Hydraulische Pressen nebst hydraulischen Pumpwerken.

Röhren-Vorwärmer.
Dampfmaschinen.
Armaturen aller Art.

Wasser-Reinigung für gewerbliche Zwecke.
System DEHNE.

9758

A. L. G. DEHNE, Maschinen-Fabrik, HALLE a. S.

Gangbare Grösen stets an Lager.



Giefspfannen und Giefswagen

für Eisen- u. Stahlwerke.

Giefswagen

mit elektrischem, hydraulischem oder Dampfantrieb.

Roheisenpfannenwagen.

Chargierpfannenwagen

neuester Konstruktion.

C. Senssenbrenner, Düsseldorf-Obercassel,

Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Hammerwerk.

Prämiiert Düsseldorf 1902.

368

Düsseldorfer Röhrenindustrie

Düsseldorf-Oberbilk

empfiehlt sich zur Lieferung von:

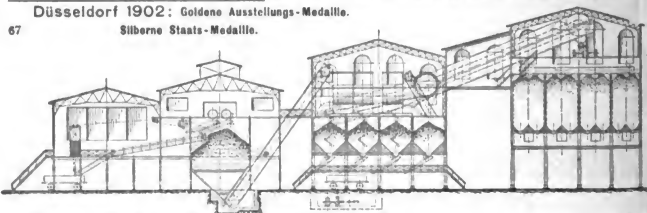
Schmiedeeisernen, geschweifsten Röhren aller Art, und zwar gewalzt bis zu 18" Durchmesser und von der Hand überlappt geschweifst bis 1200 mm Durchmesser.

Bohrröhren und **Gestängeröhren.**

Schlammversatzröhren. **Komplette Rohrleitungen** mit allen vorkommenden Formstücken.

Rohrschlangen in jeder gewünschten Ausführung.

66



Böhler-Stahl

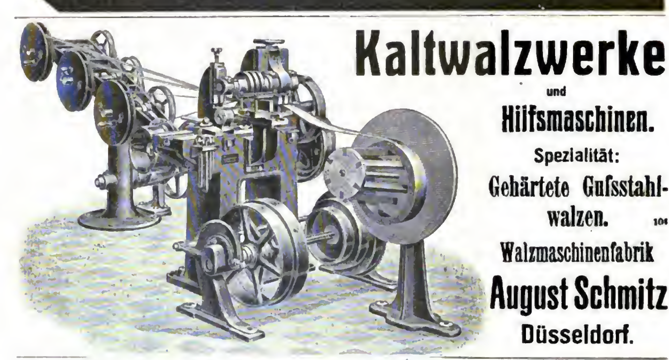
anerkannt erstklassiges Fabrikat von stets gleichmäßiger Güte für Werkzeuge und alle sonstigen Verwendungszwecke mit hoh. Beanspruchung

liefert

Gebr. Böhler & Co. Aktiengesellschaft

Frankfurt a. M.	Berlin NW.	Düsseldorf
Niddastr. 76.	Quitzowstr. 24.	Carlstr. 84.

10060



Siewert & Merkel Zivil-Ingenieure Cöln a. Rh.

Bureau u. Laboratorien: Vorgebirgstr. Nr. 35.

Spezialisten für den Bau von Hüttenanlagen zur Erzeugung von

Telephon Nr. 1518.
Telegr.-Adr.: KRIEGSIEWERT.

Kriegsmaterialien

als wie: Geschosse, Geschützrohre, Panzerbleche, Torpedohüllen etc. etc.

Abteilung I: Hüttenanlagen zur Erzeugung von Kriegsmaterialien. Stahlwerke für Geschoß-, Geschützrohr- und Panzerplatten-Stähle. Mech. Werkstätten zur Bearbeitung von Geschossen, Geschützrohren, Panzerplatten, Torpedohüllen etc. etc. Preß-Hammer und Spezialwalzwerke. Hydr. Geschoßpressen. Härterei-Anlagen für Geschosse, Panzerplatten etc. etc.

Abteilung III: Chem. Laboratorium für alle Untersuchungen der Hüttenbranche. Mikroskop. Institut für metallographische Arbeiten. Einrichtung von metallographischen Instituten.

Abteilung II: Stahl- und Walzwerksanlagen. Siemens-Martin- und Tiegelstahlwerke, speziell zur Erzeugung hochwertiger Qualitätsstähle. Einrichtungen zur rationellen Herstellung von Automobilschmiedestücken (Achsen, Kurbelwellen etc. etc.) und Dampfturbinenschaufelstählen. Moderne Gesenkschmiedeeinrichtungen. Kaltwalzwerke. Ziehereien. Federfabriken.

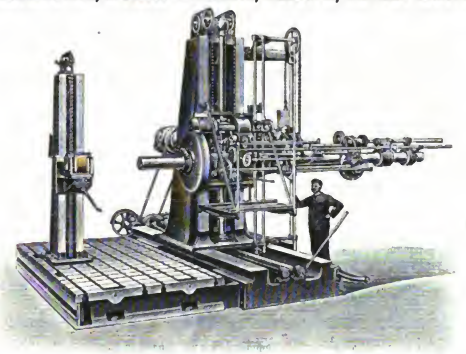
Abteilung IV: Vertrieb des Siewert-Ventils. Bestes Reversier-Ventil für Regenerativ-Feuerungen. Keine beweglichen Teile im Ventil. Große Betriebssicherheit. Bis 30 % Kohlenersparnis. Patente in Deutschland, Oesterreich, England, Belgien etc. 450

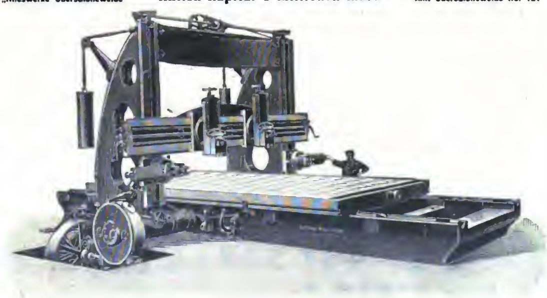
Projektierung, Lieferung, Erbauung und Inbetriebsetzung vorgenannter Hüttenanlagen, ferner Begutachtung derartiger Werke in technischer und kaufmännischer Hinsicht. Rentabilitätsberechnungen. Lieferungen von Materialien und Arbeitszeichnungen.

Chemisches Laboratorium. Technisches Bureau (14jährige Praxis). Mikroskopisches Institut.

Siehe Inserat Abteilung Hüttenwesen Seite 47.


Conr. Heucken & Co Aachen
Leder- u. Treibriemenfabrik.
Spezialität:
Hauptantriebs- u. Walzwerksriemen
bis 1500 mm breit geliefert.
Gröfster Vorteil gegenüber Seilantrieb.
Kostenlose Ausarbeitung von Projekten.





Adolfs-Hütte

vorm. Gräfl. Einsiedel'sche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke, Akt.-Ges.

Crosta bei Bautzen, Post Merka

Bahnstation Quoos, Linie Bautzen-Königswartha

Kaolinschlämmerei ❦ Schamottefabrik

empfiehlt

Feuerfeste Produkte jeder Art und Größe.

Schamotte-Steine u. Schamotte-Fassons, Seger-Kegel 35—36 gleichstehend.

Schamottefabrikate mit 45 % Tonerde.

Sämtliches feuerfestes Material zum Bau von:

Hochöfen, Winderhitzern, Koks-, Schweiß-, Puddel-, Kupol-, Röst- und Stahlöfen, Retorten, Muffeln, Röhren, Stopfen, Trichter, Düsen etc. etc.

Feuerfeste poröse Steine für Heißwindleitungen.

Säurebeständige Steine.

Dinas-Steine.

Feuerfester Mörtel jeder Art.

Bauausführung sämtlicher Ofen- u. Feuerungsanlagen für die metallurgische, chemische u. Gas-Industrie.

Jahresproduktion: 35 Millionen Kilo feinst geschlämmten Kaolin.
40 Millionen Kilo gebrannte Schamottefabrikate.

815



Apotheker Alwin von Herrmann's

Brandwunden-Oel

zur sicheren Heilung aller Brandwunden infolge Verbrennungen durch Feuer, Kalk, Säuren, ätzende Alkalien und dergl. Verbrühungen durch Wasser, Dampf oder sonstige Flüssigkeiten. Sonnenbrand durch Einwirkung tropischer Sonnenhitze, beseitigt sofort die heftigsten Schmerzen und ist infolge seiner einzig dastehenden Heilmethode anderen Mitteln, wie Brandlinimenten, Salben, Pikrinsäure-Lösungen und dergl. vorzuziehen, weil der Verband bei normalen Verletzungen bis zur vollständigen Heilung liegen bleibt.

Entzündungen und Eiterungen sind ausgeschlossen.

Apotheker Alwin von Herrmann's

Brandwunden-Oel

ist von industriellen Großbetrieben, städtischen Werken, sowie staatl. Unternehmen mit außerordentlich großem Interesse aufgenommen worden. Es ist wegen seiner **einfachen Anwendung, unübertroffenen Heilwirkung** und **unbegrenzten Haltbarkeit** in allen Werken unentbehrlich und sollte besonders als

Präventiv-Mittel

geführt werden, um nötigenfalls **sofort** zur Hand zu sein.

Zum Anlegen des Verbandes verwende man:

Apotheker von Herrmann's antiseptische Preßrollen-Watte.

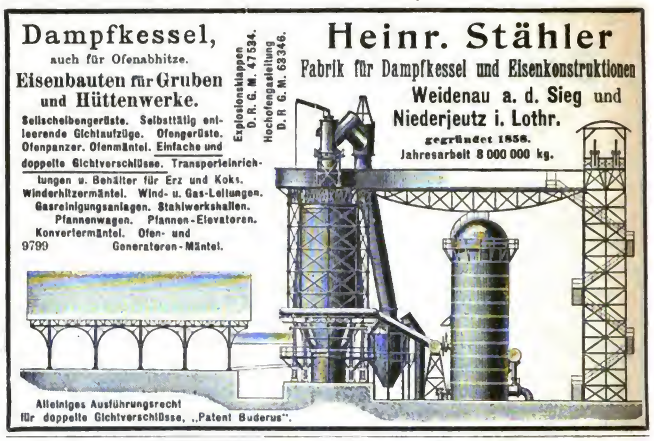
Man verlange 2/1 Flaschen (für Betriebe) à Mk. 3.— und 1/1 P. antiseptische Watte à Mk. 1.50 zur Probe.

Chemisches Laboratorium Alwin von Herrmann G. m. b. H.

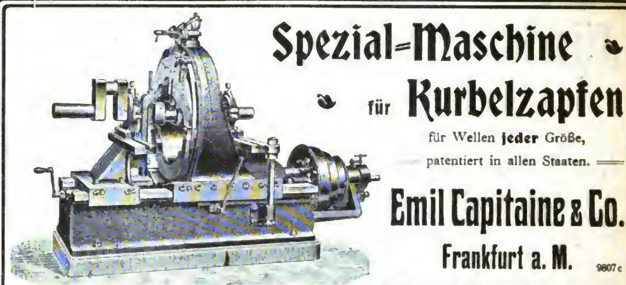
Radebeul-Dresden, Telephon 2065.

Versand für Oesterreich-Ungarn ab Zweigniederlassung Teplitz-Schönau.

288



Dampfkessel,
auch für Ofenabhitze.
Eisenbauten für Gruben
und Hüttenwerke.
Seilscheibengerüste. Selbsttätig entleerende Gichtaufzüge. Ofengerüste. Ofenpanzer. Ofenmäntel. Einfache und doppelte Gichtverschlüsse. Transporteinrichtungen u. Behälter für Erz und Koks. Winderhitzermäntel. Wind- u. Gas-Leitungen. Gasreinigungsanlagen. Stahlwerkshallen. Pfannenwagen. Pfannen-Elevatoren. Konvertermäntel. Ofen- und Generatoren-Mäntel.
9799
Explosionsklappen D. R. G. M. 47534.
Hochofengasleitung D. R. G. M. 63346.
Heinr. Stähler
Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen
Weidenau a. d. Sieg und
Niederjeutz i. Lothr.
gegründet 1858.
Jahresarbeit 8 000 000 kg.
Alleiniges Ausführungsrecht
für doppelte Gichtverschlüsse, „Patent Buderus".



Feuerfeste Produkte.

RHEINISCHER VULCAN

Chamotte- und Dinaswerke m. b. H.

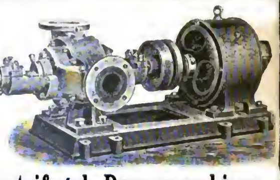
OBERDOLLENDORF a. Rhein

bei Königswinter.

9911

Zentrifugalpumpen

als **Riemenpumpen** oder für **direkten Antrieb** durch **Dampfmaschinen** oder **Elektromotoren.**



Fahrbare Zentrifugal-Pumpmaschinen.

Riemenpumpen bis 250 mm Rohrdurchmesser und **fahrbare Pumpmaschinen stets fertig auf Lager.**

9729a

Menck & Hambrock, Altona-Hamburg 59.


Carborund-Ueberzüge
(Patent Engels)
zur Erhöhung der Feuerfestigkeit von Chamotte-Material
für alle Kesselfeuerungen, Schweiß-, Trocken-, Tiegel-, Glüh- und Emaille-Oefen, für Generatoren, Chamottetiegel, Retorten etc. empfiehlt 448
Feuerfeste Industrie G. m. b. H., Düsseldorf
Kaiser Wilhelm Strasse 42
Zahlreiche Referenzen stehen zu Diensten

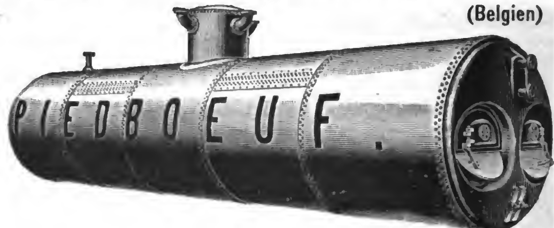
Jacques Piedboeuf

G. m. b. H.

Dampfkesselfabriken

AACHEN, DÜSSELDORF, JUPILLE

(Belgien)



Dampfkessel aller Art, 882

Dampfüberhitzer ∞ Apparate ∞ Blechschweißarbeiten.

Die Fabriken feuerfester Produkte

von **Eduard Susewind & Cie.**

in **Sayn** (Reg.-Bez. Coblenz)

Fabriken: Sayn, gegr. 1825; Bendorf, früher Sim. Flohr, gegr. 1758,

empfehlen, gestützt auf vorzügliche Ton- und Quarzgruben: **Dampfkesselsteine, Quarzsteine, deutsche** und **englische Dinas, Schamottesteine** von höchstem Tonerde-Gehalt in jeder Form und Gröſse für **Hochöfen, Cowper-Apparate, Kupolöfen, Koksöfen, Heizschachte** u. dgl. **Glenboig-, säurebeständige Steine, Stopfen, Trichter, Rohre** und **Kanalsteine, Regulier-Füllofensteine, poröse Steine, feuerf. Zement.** 9715

Ich liefere

komplette Werkstatt-Zeichnungen

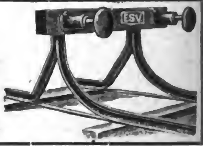
nach welchen jeder Gießereibesitzer mit geringen Kosten eine seinem Betriebe anzugliedernde

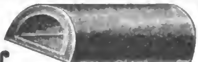
Kleinbessemerei-Anlage

zur Erzeugung jeder Stahlsorte **selbst herstellen** kann, und stelle Fachleute zur sachgemäßen Instruktion des Personals zur Verfügung. 126

F. Grasses, Zivil-Ingenieur
45 rue Henri Maus, Brüssel.

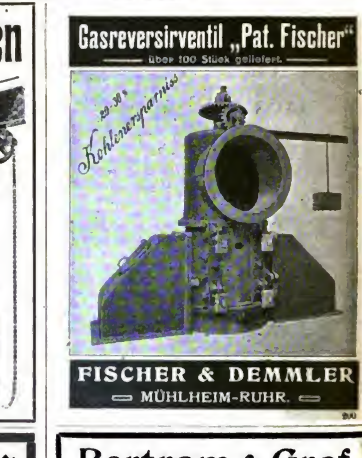

ESV


ESV




Für Graugufs-, Temper- und Stahl-gielsereien
fabrizieren in neuesten schlauch-losen Konstruktionen
763 c
Sandstrahl-Gebläse
D. R. Patente angem. und Gebrauchsmuster
nach neuem
Drucksystem
mit höchster Leistung und minimaler Abnutzung.
KRIGAR & IHSSEN, Hannover.


Motor-Laufkatzen
D. R.-G.-M.
mit elektrischem Hubantrieb,
Katzenfahren von Hand,
für jede Stromart.
Bequemste Handhabung.
Schnelles Heben und Senken.
· Ersatz für elektrische Laufkrane.
Ersparnis an Arbeitskräften.
F. Piechatzek
Hebezeugfabrik
Berlin N. 65.
Preislisten über Hebezeuge und Aufzüge kostenfrei.
147


Gasreversirventil „Pat. Fischer"
über 100 Stück geliefert.
Kohlenersparnis
FISCHER & DEMMLER
MÜHLHEIM-RUHR.
200

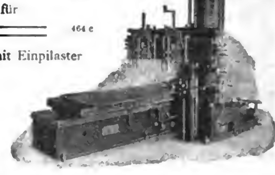

Magnesit.



mit variablen Schnittgeschwindigkeiten für

Schnellbetrieb

insbesondere **Billeter-Hobelmaschinen** mit Einpilaster bauen in vollendeter Konstruktion und Ausführung als Hauptspezialität



464 e

Billeter & Klunz A.-G.

Aschersleben

Wir bauen ausschließlich

Hobelmaschinen **Yeakley-Luftdruckhämmer** *Spezialkataloge kostenlos*



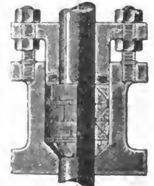
Ernst Jung, Inhaber C. Siebel

Gerberei und Treibriemenfabrik

Kirchen a. d. Sieg.

8





Gebr. Howaldt's

selbstwirkende

Metall-packung

für alle Sorten von Stopfbüchsen.

Bereits ca. 52 000 Sätze in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei 612

Howaldtswerke, Kiel.



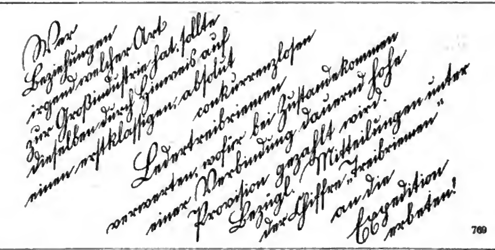
Walzmaschinen

für Bänder und Streifen.

Ziehmaschinen.

CARL G. PAFFRATH

Maschinenfabrik, KÖLN a. Rh. 210



769

Wer kauft Graphit oder gute Graphit- und Eisensteingruben in Spanien?

Offerten unter **Nr. 823** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Grofses oberschlesisches Hüttenwerk sucht für Konstruktionsbureau tüchtigen

Konstrukteur

mit längerer Bureaupraxis für Ausarbeitung gröfserer Umbauprojekte von Blechwalzwerksanlagen.

Ausführliches Dienstangebot, enthaltend Zeugnisabschriften, Referenzen, Gehaltsansprüche, Zeit des event. Dienstantritts an die Expedition d. Zeitschr. unter Z. 841.

Kontrolapparate mit periodischem Signal, Wächter-, Heizer-, Maschinisten-Kontroluhren div. Systeme, elektr. Kontroluhren b. z. 25 Kontrolstellen verwendbar.

H. Ventzke, Berlin, Grüner Weg 9/10 pt.

Spezial-Fabrik von Kontrolapparaten für industrielle Zwecke.
Prospekte gratis. —— Etabliert 1875. 842

Werkzeugmaschinenfabr.- u. Werkzeugfabr.-Vertretungen gesucht für Wien, Oesterr.-Ung., Balkan v. dort vorzügl. eingef. Firma. Ia. Refer. Anträge unter „Erfolgreichst 37" postlagernd Wien IV/1. 843

Offerten für die Lieferung von Maschinen zur Herstellung von Federn für Eisenbahnwagen werden erbeten.

783 **Adolphe Thibaut,**
Industriel in Haine-St. Pierre (Belgien).

Giefserei-Ingenieur

für die Betriebsleitung einer Stahlgiefserei in der Nähe Berlins gesucht.

Es wird nur auf eine tatkräftige, energische, bestempfohlene Persönlichkeit reflektiert, die in der Lage ist, Erfolge nachzuweisen.

Offerten mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Photographie, Referenzen und Angabe der Gehaltsansprüche erbeten unter **Nr. 839** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Für Kleinbessemerei in Spanien

sucht einen energischen jungen

Betriebsleiter

mit einiger Praxis im Stahlfassongufsbetrieb

Zivilingenieur **Unckenbolt,**
Charleroi.

826

Grofses Werk bei Berlin

sucht für die Leitung seines Blechwalzwerkes einen durchaus tüchtigen, energischen

Betriebs-Ingenieur

mit eingehenden Erfahrungen im Walzen, Glühen und Beizen von Messing, Kupfer und Aluminium in Blechen, Bändern und Streifen.

Bewerber, welche nachweislich gleiche Betriebe mit Erfolg geleitet haben, wollen Angebote mit Lebenslauf, Gehaltsansprüchen, Referenzen etc. unter Beifügung der Photographie einsenden unter **J. L. 5813** durch **Rudolf Mosse, Annoncen-Expedition, Berlin S.W.** 788

Gesucht ein tüchtiger

Stahlwerks-Ingenieur.

Erfahrung in Gas-Kraft-Anlagen (Generatoren, Reinigung, Motoren, Oefen etc.), Hydraul. Prefs-Arbeit, Schmiedestücke, Geschosse etc. Ausführliche Auskünfte sub F. S. R. Nr. 813 an die Expedition dieser Zeitschrift. 813

Ein junger, technischer

Grubenbeamter,

gegenwärtig in leitender Stellung bei bergbaulichen Unternehmungen tätig und bei den oberschlesischen Verwaltungen gut eingeführt, **sucht,** gestützt auf beste Empfehlungen, **Vertretungen für Bergwerks- und Hüttenprodukte zu übernehmen.**

Gefl. Offerten unter **S. R. 278 postlagernd Königshütte O.-S.** 806

Obermeister resp. Betriebsführer

mit langjähriger Erfahrung im Betriebe von Grob-, Feinblech-, Block-, Träger- u. Schienenwalzwerken, auch mit dem Bau genannter Betriebe vollkommen vertraut, **sucht per bald oder später passende dauernde Stellung** im In- oder Auslande. Auf Wunsch persönliche Vorstellung.

Angebote erbeten unter **„Energisch Nr. 616"** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Hütten-Ingenieur,

30er, universell technisch und kaufmännisch gebildet, sucht leitende oder selbständige Stellung.

Gefl. Offerten unter Nr. 754 an die Expedition dieser Zeitschrift erbeten.

Betriebsingenieur,

29 Jahre alt, 6 Semester Hochschulbildung, 4 Jahre Betriebspraxis, zuletzt Betriebsleiter der mech. Werkstatt eines größeren Gußstahlwerkes, energisch und umsichtig, mit den rationellen Arbeitsmethoden, der Kalkulation, dem Lohn- u. Akkordwesen vollkommen vertraut, gewandt im Verkehr mit der Kundschaft und in der Behandlung von Meistern und Arbeitern, **sucht,** gestützt auf gute Zeugnisse und prima Referenzen, **sofort anderweitige Stellung in ähnlichen Betrieben.** Derselbe spricht Französisch und Englisch und würde auch ins Ausland gehen.

Offerten unter **H. L. 2455** befördert **Rudolf Mosse, Hamburg.** 828

Betriebschef

eines bedeutenden rheinisch-westfälischen Blechwalzwerkes, mit der Herstellung aller Grob- und Feinblechqualitäten und -Spezialitäten durchaus vertraut, **sucht sich zu verändern.** Ausland bevorzugt.

Angebote an die Expedition dieser Zeitschrift erbeten unter **K. 747.**

Dipl.-Ingenieur

sucht Anfangsstellung im Hochofen-, Stahl- oder Walzwerk.

Offerten unter **Nr. 840** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Betriebs-Ingenieur,

27 Jahre, Christ, akad. geb., 3½ J. Konstruktionspraxis im Maschinenbau, Hochöfen, Stahl- und Walzwerken, 3 J. Betriebspraxis, im Inlande und Amerika, arbeitsfreudig, umsichtig und gewissenhaft, **sucht dauernde Stellung bei erstklassiger Firma zum 1. Januar 1907.**

Gefl. Angebote erbeten unter **Nr. 779** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Kommissions-Verlag, Druck und Expedition von A. Bagel in Düsseldorf.

Franz Méguin & Co. A.-G., Dillingen-Saar

Maschinenfabrik

Kohlen-Separationen und Wäschen.

Kompl. **Separationen** und **Wäschen** u. a. geliefert an die Königl. Gruben Reden, Sulzbach und St. Ingbert, ferner: Saar- und Mosel B.-G., Röchling'sche Werke, Gew. „Deutscher Kaiser", de Wendel'sche Gruben etc.

In Arbeit befinden sich u. a.

1. Kompl. **Separation** mit **Wäsche** (einschl. Gebäude) für die Gew. „Deutscher Kaiser", Bruckhausen (2. Anlage). Leistung der Sep. 500 t stündlich, der Wäsche 260 t stündlich.
2. Kompl. **Feinkohlenwäsche,** Leistung 3000 t täglich (Kohle unter 10 mm) mit Trockenanlage, Brikettfabrik etc.

Wir liefern ferner als Spezialität:

Koks-Brechanlagen mit Doppelplanrätter, System Schwidtal

in Westfalen auf 4 Zechen mit Erfolg geliefert.

Kohlenstampf-Anlagen (mehrere Patente).

Neue **Luftdruck-Stampfmaschine** D. R.-P. a. **160 Schläge** pr. Min. u. Stampfer.

48 Anlagen in 4 Jahren, mehreren Werken bis **4** kompl. Anlagen nach und nach geliefert.

Lochanstalt.

Produktion über 1000 Tonnen **gelochte Bleche** jährlich.

9985

Kolben-Ringe

aus kaltgezogenem weichem Tiegelgufsstahl, billiger als gufseiserne Ringe.

9871

Fernsprecher Nr. 303. **H. Meyer & Co., Düsseldorf.** Telegr.-Adresse: Dondüssel.

LENDERS & Co., ROTTERDAM

Spediteure,

Uebernehmer von Massen-Transporten.

9707



